

NOTA TÉCNICA

Evaluación agronómica de tres híbridos de pepino en condiciones de casa de cultivo en Cuba

Agronomic evaluation of three cucumber hybrids under house of culture in Cuba

Armando del Busto Concepción^{1*}, Yoerlandy Santana Baños¹, Rubén Guaraco Benavente², Pedro L. Páez Fernández¹ y Francisco González Breijo¹.

¹Universidad de Pinar del Río “Hermandos Saíz Montes de Oca”, Cuba. ² Instituto Nacional de Tierras (INTI), Venezuela. *Correo electrónico: armando@upr.edu.cu

RESUMEN

La producción de hortalizas en casas de cultivo requiere niveles de rendimiento que garanticen la eficiencia económica, por esto resulta necesario el empleo de cultivares que brinden la mejor respuesta agronómica a las condiciones de producción. Con el objetivo de evaluar tres nuevos híbridos de pepino, se estableció una investigación en casa de cultivo de la empresa Cítricos “Enrique Troncoso”, ubicada en Pinar del Río, Cuba. Se evaluaron indicadores productivos en los tres nuevos híbridos de pepino de origen español (‘HS-001’, ‘HS-002’ y ‘HS-011’), comparados con un testigo híbrido (‘HA-436’), de origen israelita utilizado comúnmente en los ciclos productivos del cultivo en la entidad. La siembra se realizó de forma directa con semillas pre-germinadas, en una casa de cultivo Tropical A-12 de 900 m², garantizando 50 plantas de cada híbrido y una densidad de 2 plantas.m⁻². Las evaluaciones se realizaron en 20 plantas de cada híbrido seleccionadas al azar. Los resultados arrojaron diferencias significativas entre los híbridos evaluados para el número de frutos por planta, peso y longitud del fruto y rendimiento, constatándose que la producción de los híbridos HS no superó el 56,4% de la obtenida con el híbrido ‘HA-436’. A pesar del resultado no favorable de los híbridos HS respecto al ‘HA-436’, se destacó el ‘HS-001’, con diferencias significativas en las variables peso y longitud de los frutos, así como valores superiores en los resultados productivos.

Palabras clave: *Cucumis sativus*, ciclos productivos, rendimiento.

ABSTRACT

Vegetable production in growing houses requires production levels that contribute to economic efficiency of the production process, so it is necessary the use of cultivars that provide the best agronomic response to the production conditions. In order to evaluate three new cucumber hybrids, a research was conducted in greenhouses belonging to The Citric Company “Enrique Troncoso”, Pinar del Río, Cuba. Productive indicators of three new hybrid cucumber of Spanish origin (‘HS-001’, ‘HS-002’ and ‘HS-011’) were evaluated using a hybrid from Israeli (‘HA-436’) as control, commonly used in productive cycles of cultivation in the entity. Direct seeding was performed using pre-germinated seeds in a 900m² A12 Tropical greenhouse using 50 plants per hybrid and a density of 2,0 plants m⁻². Productive indicators were assessed in 20 randomly selected plants of each hybrid. The results showed significant differences for variables number of fruit per plant, fruit length, fruit weight and yield, confirming that the production of hybrid HS does not exceed 56,4% of that obtained with the hybrid ‘HA-436’. Although unfavorable results were obtained for the HS hybrids in comparison to ‘HA-436’, the ‘HS-001’ hybrid stood out among HS hybrids, with significant differences in fruit weight and fruit length, and higher productive values.

Key words: *Cucumis sativus*, production cycles, yield.

INTRODUCCIÓN

Una tecnología hortícola muy difundida en el mundo, consiste en la producción bajo condiciones de cultivo protegido. En Cuba, el pepino (*Cucumis sativus* L.) constituye una de las hortalizas cultivadas en esas condiciones (Quezada *et al.*, 2002; MINAG, 2003).

El pepino es una hortaliza de alto potencial económico por ser un producto de exportación que se cultiva y consume en muchas regiones del mundo; además, se cuenta con variedades de alto rendimiento y con prácticas de manejo que permiten maximizar su producción bajo invernadero (Vasco, 2003; Gálvez, 2004).

Dentro de la producción hortícola nacional, el pepino destaca como un rubro de importancia por su gran demanda en el consumo diario y por rendir mayores y más sustanciales servicios a la economía (Medrano *et al.*, 1996).

La producción de pepino, en condiciones protegidas en Cuba, está destinada a cubrir la creciente demanda generada por el turismo; sin embargo, en la medida que el país pueda desarrollar esta costosa técnica, estará en condiciones de ampliar su oferta de manera permanente (Cuesta, 2003).

En este contexto, resulta necesario garantizar que los cultivares empleados en casas de cultivo generen niveles de producción que permitan una eficiencia económica, pues en ocasiones en el ciclo productivo se utilizan híbridos que solo expresan alrededor del 50% del rendimiento que se obtiene cuando se emplean otros con mejor respuesta agronómica a las mismas condiciones de producción.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente trabajo se planteó como objetivo evaluar la respuesta productiva de tres híbridos de pepino en casas de cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en una casa de cultivo tropical A-12 de 900 m² de la empresa Cítricos "Enrique Troncoso", situada en el km 8 de la carretera a la Coloma a 22°21'25" N y 83°39'17" O, municipio Pinar del Río, Cuba. El suelo característico de las casas de cultivo se correspondió con un Ferralítico Amarillento

Lixiviado Típico Cuarcítico, según la nueva versión de clasificación genética de suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999).

Se evaluaron indicadores productivos en los tres nuevos híbridos de pepino de origen español 'HS-001', 'HS-002' y 'HS-011', en comparación con un testigo (híbrido 'HA-436'), de origen israelita utilizado comúnmente en los ciclos productivos del cultivo en la entidad. La siembra de los cuatro híbridos evaluados se realizó de forma directa, con semillas pre-germinadas, siguiendo un diseño experimental completamente al azar, garantizando 50 plantas de cada híbrido, a una densidad de 2 plantas.m⁻².

La preparación de suelo en la casa de cultivo se realizó con arado de vertedera y tracción animal. También se llevaron a cabo labores de resiembra, aporque, fertilización y riego, deshije, deshierbe manual, siguiendo las normas establecidas en el manual de producción protegida de hortalizas en condiciones de Cuba (MINAG, 2003). Durante la floración y fructificación fue necesaria la aplicación de los productos FitoMas-E® (mezcla de aminoácidos y sacáridos) y Mudra® (mezcla de extracto de algas, macro y micro elementos).

En 20 plantas de cada híbrido, seleccionadas al azar, se evaluaron las variables: días a floración, días a inicio de la cosecha, número de frutos por planta, longitud de los frutos (cm), peso promedio de los frutos (g) y rendimiento (t.ha⁻¹).

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza simple y al método de comparación de rangos múltiples de Duncan, aceptando diferencias significativas para P≤0,05. Se empleó el programa estadístico SPSS versión 21.0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de los indicadores productivos en los híbridos evaluados

Cabe destacar que a los 18 días después de la siembra (DDS) ya se había iniciado la floración en todos los híbridos; sin embargo, fue apreciable la presencia de flores masculinas solo en el híbrido 'HS-011', en valores que no superaban el 5%. Los híbridos 'HS-001' y 'HS-002' manifestaron una elevada producción de flores, aunque el segundo presentó

dificultades con la formación de frutos. Los resultados responden a las características del cultivo, pues la segunda etapa de desarrollo, que llega hasta el inicio de la floración, se concibe de 11 a 25 DDS. Además, se constató el inicio de cosecha acorde con lo establecido para el cultivo (Cuadro 1).

Según referencia del MINAG (2003), el inicio de cosecha del híbrido 'HA-436' oscila entre 32 y 35 DDS, lo que se corresponde con el resultado obtenido en esta investigación. También se observó respuesta favorable de los híbridos HS a las condiciones experimentales, independientemente de las diferencias significativas entre las medias con el híbrido HA-436 (testigo), que oscilaron en el rango de 32 y 42 DDS.

La Figura 1 muestra la dinámica de la producción por cada cosecha para los híbridos evaluados. Se pudo evidenciar que el híbrido 'HA-436' fue más precoz, como se observó en el Cuadro 1, manteniendo los valores superiores de producción promedio por cosecha, de 3,8 kg y 22,4 frutos. El valor más bajo del peso promedio de los frutos (1,9 kg) y el número de frutos por cosecha (10,5) correspondió al híbrido 'HS-002'. Sin embargo, el menor volumen de producción se obtuvo con el híbrido 'HS-011', pues resultó menos precoz y permitió menos cosechas en el ciclo productivo, respecto al resto.

En el Cuadro 2 se observan los valores promedios para las variables frutos por planta, peso del fruto y longitud de los frutos, así como rendimiento. El híbrido 'HA-436' arrojó un valor promedio de 29,9 frutos por planta, que difiere estadísticamente de los valores restantes. El valor más bajo (12,7) fue obtenido con el híbrido 'HS-002'.

En este sentido Cardoso (2007) obtuvo entre 11,9 y 20,0 frutos promedio por planta, en evaluación experimental de 18 híbridos de pepino en condiciones protegidas. Asimismo, Cabrera *et al.* (2007) reportan valores medios de 12,0 frutos por planta en investigaciones realizadas con el híbrido 'HA-454' en casas de cultivo en condiciones de Cuba.

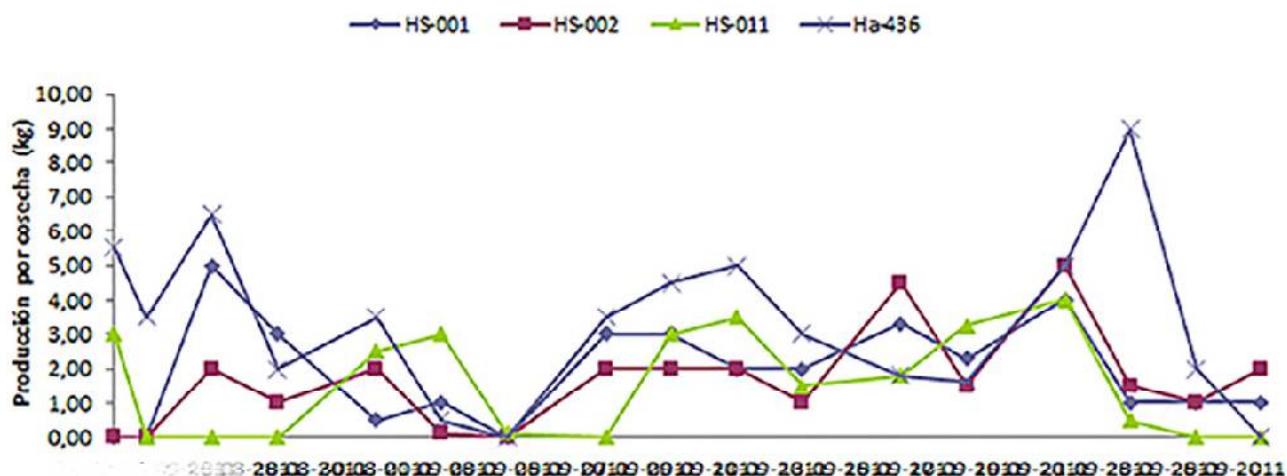
En cuanto al peso de los frutos, los mejores resultados se obtuvieron en los híbridos 'HS-001' y 'HA-436', con valores de 284,4 y 262,5 g, respectivamente, sin diferencias significativas entre estos; mientras que, el híbrido HS-011 arrojó el menor resultado (210,2 g). Otros autores obtuvieron valores de peso del fruto entre 176,0 y 192,1 g en casa de cultivo para las condiciones de Cuba empleando el híbrido 'HA-454' (Cabrera *et al.*, 2007; Rodríguez y Castillo, 2010). Ortiz *et al.* (2009) encontraron diferencias para la variable frutos por planta en evaluaciones a híbridos de pepino en invernadero, aunque con valores promedios inferiores a los reportados en esta investigación, sin diferencias en la variable peso del fruto.

Con respecto a la longitud del fruto, el híbrido 'HS-001' arrojó un valor medio superior de 22,5 cm, mostrando diferencias significativas con los restantes híbridos (Cuadro 2). Los frutos más cortos correspondieron al híbrido 'HS-002', aunque mantenían un adecuado diámetro ecuatorial, superior al del 'HS-001', lo que favorece sus valores de peso. Estos resultados corroboran los criterios de MINAG (2003) con relación a esta variable en el híbrido 'HA-436'; sin embargo, López *et al.* (2011), acotan que no encontraron diferencias significativas para esta variable en evaluaciones realizadas sobre los híbridos americanos Camán, Esparón y Modán.

Cuadro 1. Inicio de cosecha en los híbridos evaluados en casa de cultivo, en Cuba.

Híbridos	'HS-001'	'HS-002'	'HS-011'	'HA-436'
Inicio de la cosecha* (DDS)	37,4 b	36,4 b	36,2 b	32,7 a
Mínimo	35	35	32	32
Máximo	40	40	42	35
CV (%)	6,33	5,67	12,34	3,24

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).



Cuadro 2. Valores de número de frutos por planta, peso y longitud promedio del fruto y rendimiento, para los híbridos evaluados en casa de cultivo.

Híbridos	Frutos por planta	Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (cm)	Rendimiento (t.ha ⁻¹)
'HS-001'	13,41 bc	284,40 a	22,48 a	64,24 b
'HS-002'	12,72 c	238,62 bc	15,10 c	55,21 b
'HS-011'	15,78 b	210,21 c	17,25 b	52,30 b
'HA-436'	29,87 a	262,53 ab	18,60 b	113,88 a
EE	0,28	7,48	0,56	2,31

EE: Error experimental. Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

Una vez concluida la cosecha, se realizó el análisis del rendimiento de cada híbrido evaluado, obteniéndose 113,9 t.ha⁻¹ con el híbrido 'HA-436', mostrando diferencias estadísticas con los restantes híbridos, los cuales arrojaron valores de 64,2; 55,2 y 52,3 t.ha⁻¹ para 'HS-001', 'HS-002' y 'HS-011', respectivamente, sin diferencias significativas entre estos (Cuadro 2).

Los resultados discrepan de Hochmuth *et al.* (1996) y Té (2008), quienes no encontraron diferencias significativas en cultivares de pepino en invernadero. Sin embargo, en condiciones de casa de cultivo en Cuba el híbrido 'HA-436' no superó las 87,5 t.ha⁻¹ (Quiala *et al.*, 2011); por otro lado, Cabrera *et al.* (2007) y Rodríguez y

Castillo (2010) empleando el híbrido de pepino 'HA-454' solo llegaron a obtener rendimientos de 60,8 y 50,6 t.ha⁻¹, respectivamente, en casas de cultivo de diferentes regiones del país.

Los resultados evidencian que los híbridos HS expresan niveles de producción inferiores a los obtenidos con el híbrido 'HA-436', lo que pudiera estar relacionado con el efecto de las altas temperaturas en las casas de cultivo y su influencia sobre la floración y fructificación.

CONCLUSIONES

Los híbridos evaluados muestran diferencias significativas para el número de frutos por planta, peso y longitud del fruto y rendimiento,

constatándose que la producción de los híbridos HS solo alcanzan el 56,4% de la obtenida con el híbrido 'HA-436'.

A pesar del resultado no favorable de los nuevos híbridos HS respecto al 'HA-436', se destaca entre estos el 'HS-001', arrojando diferencias significativas con sus similares en las variables peso y longitud de los frutos.

LITERATURA CITADA

- Cabrera, A., J. Arzuaga, M. Mojena. 2007. Desbalance nutrimental del suelo y efecto sobre el rendimiento de tomate (*Lycopersicon solanum* L.) y pepino (*Cucumis sativus* L.) en condiciones de cultivo protegido. *Cultivos Tropicales*. 28(3):91-97.
- Cardoso, A. I. I. 2007. Avaliação de linhagens e híbridos experimentais de pepino do grupo varietal japonês sob ambiente protegido. *Bragantia Campinas*. 3(66):469-475.
- Cuesta, A. 2003. Verde frente al sol. El habanero digital. Disponible en línea: <http://www.elhabanero.cubaweb.cu> [Ago. 19,2015].
- Gálvez, H. F. 2004. El cultivo de pepino en invernadero. In: *Manual de Producción Hortícola en Invernadero*, 2a ed. R J Castellanos. (Ed.). INTAGRI. Celaya, Gto. México. pp. 282-293.
- Hernández, A., J. M. Pérez, D. Bosch y L. Rivero. 1999. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. AGRINFOR, La Habana. 64 p.
- Hochmuth, R. C., L. L. C. Leon and G. J. Hochmuth. 1996. Evaluation of twelve greenhouse cucumber cultivars and two training systems over two seasons in Florida. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 109:174-177.
- López, J., J. C. Rodríguez, M. A. Huez, S. Garza, J. Jiménez y E. I. Leyva. 2011. Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda. *IDESIA*. 29(2):21-27.
- Medrano, C., W. Gutiérrez, D. Esparza, N. Bríñez y R. Medina. 1996. Métodos de Control de Malezas y Sistema de Siembra de Pepino (*Cucumis sativus* L.). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 13(2):153-100.
- MINAG (Ministerio de la Agricultura). 2003. Manual para la producción protegida de hortalizas. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana, Cuba. pp. 55-61.
- Ortiz, J., F. Sánchez del Castillo, M. C. Mendoza y A. Torres. 2009. Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. *Rev. Fitotecnia Mexicana*. 4(32):289-294.
- Quezada, M. R., M. de la Rosa, J. Murguía, E. Samaniego, L. Ibarra y B. Cedeño. 2002. Análisis de crecimiento en plántulas de chile pimiento bajo cubiertas térmicas para invernadero. **En:** Congreso CIDAPA (Oct. 4 2002, 21-25, Varadero). Memorias. CD-ROM.
- Quiala, R. A., E. Isaac, F. A. Simón, I. Regueiferos y G. Montero. 2011. Efecto del agua tratada con campo magnético estático sobre *Meloidogyne* spp. en *Cucumis sativus* en condiciones de cultivo protegido. *Centro Agrícola*. 38(4):83-87.
- Rodríguez, P. y J. Castillo. 2010. Producción local de pepino (*C. sativus*) Híbrido SARIG 454 y su impacto sobre el crecimiento y productividad del cultivo en dependencia de la biofertilización foliar en un agroecosistema santiaguero. *Rev. Ciencia en su PC*. 2:114-124.
- Té, E. 2008. Producción orgánica de tres variedades de pepino bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ingeniería. México. pp. 56-62
- Vasco, M. R. 2003. El cultivo del pepino bajo invernadero. In: *Técnicas de Producción en Cultivos Protegidos*. F. F. Camacho (ed). Caja Rural Intermediterránea, Cajamar. Almería, España. pp. 691-722.