

POTENCIALIDADES DE NUEVOS GENOTIPOS DE CALABAZA PARA LA AGRICULTURA EN CUBA

Elianet Ruiz Díaz y Nadir Trujillo Oviedo

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba.

*Autora para la correspondencia: geneticafbc@inivit.cu.

Recibido: 25 de mayo de 2020; Aceptado: 19 de junio de 2020

RESUMEN

La utilización sostenible de nuevas variedades de calabaza (*Cucurbita moschata* D.) es fundamental para mejorar la productividad y sostenibilidad de la agricultura cubana. Nuestro trabajo tiene como objetivo desarrollar los recursos fitogenéticos para lograr variedades comerciales de alto potencial productivo y fácil adaptabilidad que permitan incrementar sus producciones, teniendo en cuenta los indicadores económicos del cultivo. La investigación se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) sobre un suelo Pardo mullido carbonatado; se empleó un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones, donde se evaluaron cuatro cultivares de calabaza, obtenidos a través del Programa de Mejoramiento Genético llevado a cabo en este cultivo y se utilizó la variedad 'INIVIT C-2000' como control. Las variables cuantitativas se procesaron de forma estadística, mediante un análisis de varianza de clasificación simple y la comparación múltiple de medias, según la prueba de Tukey y para las variables cualitativas se utilizó el método jerárquico de aglomeración de Ward con distancia de Gower que permitió trabajar con variables mixtas, mostrando como resultado que el cultivar 'INIVIT-4' alcanzó el mayor potencial productivo con 22,1 t.ha⁻¹ y mostró características muy favorables y deseadas en cuanto a la calidad del fruto, para darle continuidad en el Programa de Mejoramiento Genético.

Palabras clave: *Cucurbita moschata* D., cualitativas, cuantitativas, mejoramiento genético

POTENTIALITIES OF NEW PUMPKIN GENOTYPES FOR AGRICULTURE IN CUBA

ABSTRACT

The sustainable use of new pumpkin varieties (*Cucurbita moschata* D.) is essential to improve the productivity and sustainability of Cuban agriculture. Our work aims to develop plant genetic resources to achieve commercial varieties with high productive potential and easy adaptability that allow increasing their productions, taking into account the economic indicators of the crop. This work was carried out at the Research Institute of Tropical Roots and Tuber Crops (INIVIT) on a carbonated loose brown soil; a random block design with four replications was used where four pumpkin cultivars were evaluated, obtained through the Genetic Breeding Program carried out by our Institute and the variety 'INIVIT C-2000' was used as a control. The quantitative variables were processed statistically through an analysis of variance of simple classification and the multiple comparison of means, according to Tukey's test and for the qualitative variables Ward's hierarchical agglomeration method with Gower's distance was used, that allows

to work with mixed variables, showing as a result that the cultivar 'INIVIT-4' reached the highest productive potential with 22,1 t.ha⁻¹ and it showed very favorable and wished characteristics regarding with the fruit quality to give it continuity in the Genetic Breeding Program.

Keywords: *Cucurbita moschata* D., qualitative, quantitative, genetic breeding

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cultivo de la calabaza (*Cucurbita moschata* D.) posee gran importancia económica y constituye una alternativa para mitigar el impacto del cambio climático. Aunque su producción en Cuba ha ido en ascenso, aún no se cuenta con suficientes variedades comerciales de alto potencial productivo, fácil adaptabilidad y buena calidad culinaria, por lo que es necesario desarrollar los recursos fitogenéticos para lograr características deseadas. Constituye un objetivo de trabajo del Programa de mejoramiento genético incrementar las producciones, teniendo en cuenta los indicadores económicos, de ahí que la aplicación práctica de estos resultados contribuye al incremento de la disponibilidad de alimentos y por consiguiente a la diversificación de la oferta en el mercado para la población.

En Cuba se han obtenido algunas nuevas variedades, pero la erosión genética parece haber extinguido otras. Los agricultores cubanos, tradicionalmente y de acuerdo a su conocimiento práctico han seleccionado aquellas variedades de calabaza que responden a sus necesidades, muchas de estas poseen potenciales de rendimientos bajos y son susceptibles a plagas y enfermedades.

El género *Cucurbita* es considerado uno de los más variables a nivel morfológico en todo el reino vegetal. La selección natural continua ha desempeñado un papel muy importante en la evolución del cultivo a través de un proceso de domesticación. La selección artificial se ha efectuado con el objetivo de mejorar el tamaño de fruto, color, forma y textura de la hoja, tiempo de madurez, adaptación a suelos de baja fertilidad y resistencia a plagas y enfermedades (Aruah *et al.*, 2010). La colecta de calabazas ha permitido determinar el grado de variabilidad dentro de cultivares. Dicha variabilidad se ha utilizado con éxito en programas de mejoramiento genético (Du *et al.*, 2011).

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar los recursos fitogenéticos para lograr variedades comerciales de alto potencial productivo y fácil adaptabilidad que permitan incrementar sus producciones, al tener en cuenta los indicadores económicos del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de mejoramiento genético se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) ubicado en el municipio de Santo Domingo, Villa Clara en el período 2018-2019, sobre un suelo Pardo mullido carbonatado (Hernández *et al.*, 2015). Se evaluaron cuatro genotipos de calabaza obtenidos a través del Programa de Mejoramiento genético llevado a cabo en el Instituto y se utilizó la variedad 'INIVIT C-2000' como control.

Genotipos: 'INIVIT-1', 'INIVIT-3', 'INIVIT-4', 'INIVIT-5' e 'INIVIT C-2000'

En la caracterización de los genotipos se evaluaron los descriptores cualitativos y cuantitativos, incluidos para el Sistema de Descriptores para especies del género *Cucurbita* (IPGRI, 1983).

Se determinaron las características cualitativas siguientes:

- Hábito de crecimiento,
- Color predominante del fruto,
- Forma del fruto,
- Color de la masa,
- Textura de la piel
- Forma de la semilla.

Características cuantitativas:

- Peso medio del fruto (PPF),
- Número de frutos por planta (NF/P)
- Rendimiento (t.ha¹).

La agrotecnia empleada fue la establecida por el Instructivo Técnico de la Calabaza (MINAG, 2016).

El diseño empleado fue un bloque al azar con cuatro repeticiones, para evaluar 10 plantas por parcela. Las evaluaciones fueron realizadas en el momento de la cosecha, a los 120 días después de sembrado el cultivo.

Procesamientos estadístico aplicado

Para el análisis estadístico se utilizó el software R (R development core team, 2019).

Las variables cuantitativas se procesaron de forma estadística mediante un análisis de varianza de clasificación simple y la comparación múltiple de medias, según la prueba de Tukey (Lerch, 1977) y para las variables cualitativas se utilizó el método jerárquico de aglomeración de Ward con distancia de Gower que permite trabajar con variables mixtas. El coeficiente de aglomeración para el método de Ward fue de 500,4 y un coeficiente de correlación genética de 0,526.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características cuantitativas de los cultivares

Los valores promedios de las características cuantitativas que inciden directamente en la productividad de los cultivares estudiados durante el período evaluativo, se reflejan en la tabla 1, donde el carácter peso promedio del fruto osciló entre 2,6 kg y 4,3 kg, alcanzando el valor más alto el cultivar 'INIVIT-4'. La variable número de frutos por planta presentó diferencias significativas entre los tratamientos, alcanzando el mayor valor la variedad 'INIVIT C-2000' con 5,1, utilizada como control, aunque no difiere estadísticamente del cultivar 'INIVIT-4' con 4,8. Estos resultados concuerdan con los reportados por Montes *et al.* (2004); Espitia *et al.* (2006) y Olinik *et al.* (2011) en estudios realizados en diferentes variedades de este cultivo, los cuales indicaron que la productividad es una función directa del número de frutos por planta, por lo que las variedades que presenten un mayor número de frutos por planta suelen ser las más productivas. El rendimiento fue otro carácter evaluado donde el valor más alto lo alcanzó el cultivar 'INIVIT-4' con 22,1 t.ha⁻¹ con diferencias estadísticas con el resto de los cultivares evaluados.

Tabla 1. Valores promedio de las características cuantitativas de los cultivares evaluados.

Cultivares	Rendimiento (t.ha ⁻¹)	PPF (kg)	NF/P
'INIVIT-1'	18,2 c	3,1 bc	3,9 c
'INIVIT-3'	20,1 b	3,4 b	4,2 b
'INIVIT-4'	22,1 a	4,3 a	4,8 a
'INIVIT-5'	18,6 c	3,9 b	3,4 cd
'INIVIT C-2000'	20,3 b	2,6 c	5,1 a
ES ±	0,30*	0,15*	0,14*

Medias con letras desiguales dentro de columnas difieren para $p < 0,05$ según prueba de Tukey
Leyenda: Rend.: Rendimiento, PPF: Peso promedio del fruto; NF/P: Número de frutos por planta.

Evaluación de las características cualitativas de los cultivares.

El género *Cucurbita* es considerado uno de los más variables a nivel morfológico en todo el reino vegetal (Cerón *et al.*, 2010). La tabla 2 muestra la variabilidad de caracteres cualitativos en los cultivares estudiados, el hábito de crecimiento indeterminado carácter manifestado en todos los cultivares evaluados, la forma del fruto varió en los diferentes cultivares. Existen diferencias en la textura de la piel, siendo tres de ellos de piel lisa y rugosa en dos de los casos, el color predominante del fruto fue el verde en diferentes tonalidades, excepto en 'INIVIT-5', en el que predomina el naranja. No se registraron diferencias en cuanto al color de la masa, carácter relacionado directamente con la calidad del fruto. Según Abdullah *et al.* (2003) indicó que la calidad del fruto es un criterio importante en la producción de calabazas, por lo que mantener la calidad del fruto y al mismo tiempo incrementar el rendimiento es una de las metas primarias de los mejoradores. La forma de la semilla fue otra característica evaluada, la cual no varió en todos los cultivares.

Tabla 2. Caracteres cualitativos de los cultivares de calabaza.

Cultivares	Hábito de crecimiento	Color predominante del fruto	Forma del fruto	Color de la masa	Textura de la piel	Forma de la semilla
'INIVIT-1'	Indeterminado	Verde oscuro con vetas longitudinales cremas y naranjas	Piriforme cuello mediano y grueso	Amarillo intenso	Lisa	Elíptica plana
'INIVIT-3'	Indeterminado	Verde oscuro con vetas cremas longitudinales	Piriforme cuello largo	Amarillo intenso	Rugosa	Elíptica plana
'INIVIT-4'	Indeterminado	Verde oscuro con bandas cremas y naranjas	Piriforme cuello corto y grueso	Amarillo intenso	Lisa	Elíptica plana
'INIVIT-5'	Indeterminado	Naranja con vetas cremas	Piriforme cuello mediano y grueso	Amarillo intenso	Rugosa	Elíptica plana
'INIVIT C-2000'	Indeterminado	Verde claro	Piriforme cuello corto	Amarillo intenso	Lisa	Elíptica plana

De acuerdo con Aruah *et al.* (2010) y Du *et al.* (2011), las calabazas presentan una alta diversidad genética que usualmente se manifiesta en diferentes formas, tales como forma del fruto, peso de fruto y tamaño de hoja, entre otros caracteres, la cual puede ser aprovechada mediante métodos de mejoramiento. De igual manera corroboran los resultados, Ruiz (2019), en estudios de caracterización de variedades colectadas en los programas de mejoramiento genético para la obtención y diversificación de *C. moschata*.

CONCLUSIONES

1. El cultivar 'INIVIT-4' alcanzó el mayor potencial productivo con 22,1 t.ha⁻¹.
2. El cultivar 'INIVIT-4' mostró características muy favorables y deseadas en cuanto a la calidad del fruto para darle continuidad en el programa de mejoramiento genético.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDULLAH, A.A.; H.H. HEGAZI; I.A. ALMOUSA. 2003. Evaluation of Locally-grown Pumpkin Genotypes in the Central Region of Saudi Arabia. *Journal of King Saud University-Science*, 15: 13-24.
- ARUAH, C.B.; M.I. UGURU and B.C. OYIGA. 2010. Variations among some Nigerian *Cucurbita* landraces. *African Journal of Plant Science* 4(10): 374-386.
- CERÓN G.L.; J.P. LEGARIA; V.C. VILLANUEVA.; C.J. SAHAGÚN. 2010. Diversidad genética en cuatro especies mexicanas de calabaza (*Cucurbita* spp.). *Revista Fitotecnica Mexicana* 33(3): 189-196.
- DU, X.; Y. SUN.; X. LI.; J. ZHOU and X. Li. 2011. Genetic divergence among inbred lines in *Cucurbita moschata* from China. *Scientia Horticulturae*, 127(3): 207-213. doi: 10.1016/j.scienta.2010.10.018.
- ESPITIA C.M.; C.A. VALLEJO; B.D. GARCÍA. 2006. Efectos heteróticos y habilidad combinatoria para el rendimiento por planta de *Cucurbita moschata* DUCH. Ex Poir. *Rev. Facultad Nacional de Agronomía*, Medellín. Colombia.
- HERNÁNDEZ, J.A.; J.J.M. PÉREZ; I.D. BOSCH y S.N. CASTRO. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. Ediciones INCA, Cuba, 93 p. ISBN: 978-959-7023-77-7. <http://ediciones.inca.edu.cu> y <http://www.inca.edu.cu>
- IPGRI. 1983. Descriptores para cucurbitáceas. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Montpellier, Francia.
- LERCH, J. 1977. La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas". *Ciencia Técnica*. La Habana. p. 452.
- MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, (MINAG). 2016. Instructivo técnico del cultivo de la calabaza. Asociación Cubana de técnicos Agrícolas y Forestales. Biblioteca ACTAF.
- MONTES, C.; F.A. Vallejo y D. BAENA. 2004. Diversidad genética de germoplasma colombiano de zapallo (*Cucurbita moschata* Duchesne Exp. Prior). *Acta Agron.*, 53 (3):43-50.
- OLINIK, J.R.; J.A. OLIVEIRA; M.A. KEPP and M.Y. REGHIN. 2011. Produtividade de híbridos de abobrinha italiana cultivados sob diferentes coberturas de solo. *Horticultura Brasileira*, 29 (1): 130-134.

- 49 R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2019. R: A Language and Environment for Statistical
50 Computing (version 3.6.1). R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
51 Disponible en: <http://www.r-project.org/>.
52 RUIZ, E. 2019. Comparación de nuevos cultivares de calabaza (*Cucurbita moschata*
53 Duch.). *Editorial Académica Española*, 52 p. ISBN: 978-620-0-01187-9.
54