

Evaluación de nuevas variedades de maíz en condiciones de producción (Original)
Evaluation of new varieties of corn under conditions of production (Original)

Armentina Ramírez Rubio. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba

[\[aramirezrubio@udg.co.cu\]](mailto:aramirezrubio@udg.co.cu) 

Roberto Rosell Pardo. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba

[\[rrosellp@udg.co.cu\]](mailto:rrosellp@udg.co.cu) 

Recibido: 03-07-2021 / Aceptado: 14-12-2021

Resumen

El objetivo de la investigación fue evaluar el rendimiento y algunos parámetros fenológicos de 15 variedades de maíz en época no óptima de siembra en la Unidad Empresarial de Base "Cuchillo" entre las variedades evaluadas se utilizaron las dos más cultivadas en el municipio (Tayuyo y Tuzón), el resto de las semillas fueron de variedades mejoradas traídas del Instituto de Investigaciones "Jorge Dimítrov". El experimento se montó sobre un diseño aleatorizado, con 15 tratamientos y tres repeticiones. Las variables medidas fueron procesadas estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación simple y comparación de medias utilizando la prueba de Duncan al 5 %. Los resultados arrojaron valores en la altura de planta entre 212,3 y 247,9 cm, la longitud de la mazorca osciló entre 26 y 32 cm; las variedades Tuzón, H6 S3 y la Villa Clara 32 alcanzaron la mayor cantidad de granos por mazorca con promedios de 607.8, 572.4 y 561.6 respectivamente; en las variedades Holguín 14 y Holguín 22 el peso de la mazorca superó los 500 g y el mayor rendimiento lo alcanzaron la Villa Clara 3 y H12 S3 con más de 25 t/ha. Demostrándose que las variedades de mejor comportamiento en los parámetros evaluados fueron: la Holguín 14, Holguín 24, Holguín 22, Villa Clara 3 y H12S3.

Palabras clave: variedades de maíz; rendimiento; parámetros fenológicos

Abstract

The objective of the research was to evaluate the yield and some phenological parameters of 15 varieties of corn in the non-optimal sowing season in the Base Business Unit "Cuchillo", among the varieties evaluated, the two most cultivated in the municipality were used (Tayuyo and Tuzón), the rest of the seeds were of improved varieties brought from the "Jorge Dimítrov" Research Institute. The experiment was mounted on a randomized design, with 15 treatments and three repetitions. The variables measured were statistically processed through a simple classification analysis of variance and comparison of means using the Duncan test at 5%. The

results showed values in plant height between 212.3 and 247.9 cm, the length of the ear ranged between 26 and 32 cm; the Tuzón, H6 S3 and Villa Clara 32 varieties reached the highest number of grains per ear with averages of 607.8, 572.4 and 561.6 respectively; In the Holguín 14 and Holguín 22 varieties, the weight of the ear exceeded 500 g and the highest yield was reached by Villa Clara 3 and H12 S3 with more than 25 t / ha. Demonstrating that the varieties with the best performance in the evaluated parameters were: Holguín 14, Holguín 24, Holguín 22, Villa Clara 3 and H12S3.

Keywords: corn varieties; yield; phenological parameters

Introducción

Las ciencias agrícolas han desarrollado variedades más productivas y con el empleo de la genética y otros procedimientos han mejorado la calidad nutricional del maíz. Este cereal constituye una fuente de alimentación debido a su contenido de hidratos de carbono del tipo complejo, fibra dietética, vitaminas, principalmente en forma de provitamina A (carotenos). Su industrialización ha dado origen a gran variedad de productos derivados, no sólo para la alimentación, sino también como elemento integrante de otras producciones de uso cotidiano en la vida del hombre (Alonso, 2007).

En los últimos años el mejoramiento genético del maíz ha permitido la liberación de variedades mejoradas e híbridos con mayor potencial en el rendimiento. Conjuntamente con esto, por medio de la generación de tecnología de producción se busca aumentar el rendimiento utilizando una densidad de población óptima y métodos de labranza más apropiados que contribuyan a una buena siembra (Gutiérrez et al., 2006).

La variabilidad genética existente en Cuba constituye una riqueza potencial que puede ser de inestimable valor estratégico para el país. Hatheway (1957) determinó la existencia en Cuba de siete razas de maíz: Criollo, Tuzón, Canilla, Argentino, White pop, Yellow pop y White dent, reconocidas por sus características distintivas en la planta, la mazorca y el grano.

Este cultivo tiene gran demanda por la población en nuestro municipio, tanto para el consumo humano como animal, sus producciones en ambas formas de cosecha representan para la mayoría de los campesinos privados la principal fuente de ingreso, ya que es un cultivo de manejo fácil y tiene buena adaptabilidad a nuestras condiciones climáticas, así se ha demostrado en los momentos óptimos de cosecha, cuando en nuestro municipio por un período corto se han abarrotado los mercados.

La siembra de este cultivo en nuestro municipio se ha limitado hacia los meses óptimos (marzo-abril y septiembre-noviembre), tanto en el sector estatal como en los productores particulares, sin tener en cuenta que existen en el municipio suficientes áreas y diversas fuentes de agua que se pueden emplear en la agricultura, con el fin de explotar más este cultivo.

Por lo que se determinó inestabilidad en las producciones anuales del cultivo del maíz (*Zea mays* L.), debido a la baja diversidad de nuevas variedades para siembras en fechas no óptimas. Y se considera que con la siembra de nuevas variedades de maíz es posible lograr extender el cultivo hasta los momentos no óptimos de siembra en el territorio. Por lo que se evalúa el rendimiento y algunos parámetros fenológicos en nuevas variedades de maíz en época no óptima de siembra, en las condiciones de campo del municipio Media Luna.

Materiales y métodos

Población y Muestra

El presente trabajo se realizó en la Finca de Semilla de la Unidad Empresarial de Base "Cuchillo", perteneciente a la Granja Agroindustrial "Juan Manuel Márquez" del municipio Media Luna en la provincia de Granma, la cual se encuentra ubicada en la comunidad de Cuchillo Abajo, cuenta con un área total 164 ha, divididas en cuatro lotes agrícolas, dedicada totalmente a la producción de cultivos varios.

Se utilizó 15 variedades de maíz entre las que se encontraron las dos variedades más cultivadas en este municipio (tayuyo y tuzón). La semilla fue traída del Instituto de Investigaciones "Jorge Dimítrov".

La siembra se efectuó el 12 de enero, de forma manual, empleándose un marco de plantación de 0,70 x 0,30 m, depositándose dos semillas por nidos; las atenciones culturales realizadas fueron: un aporque manual, un cultivo con bueyes y tres riegos por gravedad, se le aplicó además una dosis de producto fitosanitario por un fuerte ataque de la palomilla del maíz a los 27 días después de sembrado.

El área utilizada para la investigación fue de 319,3 m², las labores básicas de preparación de suelo se realizaron con la tracción animal, dejando el terreno en las condiciones óptimas para la siembra del cultivo.

El experimento se llevó a cabo en condiciones de campo, montado sobre un diseño completamente aleatorizado, con 15 tratamientos y tres repeticiones, utilizándose parcelas para cada tratamiento de 3,50 m² y se dejó un metro entre parcelas.

Los tratamientos estuvieron conformados por cada una de las variedades.

T ₁ - Villa Clara 21	T ₆ - Villa Clara 32	T ₁₁ - Villa Clara 19
T ₂ - H6 S3	T ₇ - H12 S3	T ₁₂ - Villa Clara 3
T ₃ - Holguín 14	T ₈ - Tuzón	T ₁₃ - H11 S2
T ₄ - Holguín 22	T ₉ - H5 S2	T ₁₄ - Tayuyo
T ₅ - Villa Clara 1	T ₁₀ - H16 S2	T ₁₅ - Holguín 24.

Las variedades Tayuyo y Tuzón se tomaron como tratamiento control, para realizar la comparación de cada una de las variables estudiadas.

Variables analizadas y metodología empleada.

- Altura de la planta al momento de la cosecha tierna (cm): Las evaluaciones correspondientes a la altura de la planta se realizaron tomando una muestra de 12 plantas por tratamiento, a las cuales se le midió con una cinta métrica.
- Número de mazorcas por plantas: Se tomó una muestra al azar de 12 plantas por tratamientos y se realizó el conteo de mazorcas por plantas.
- Longitud de la mazorca tierna: Tomando las mazorcas de las 12 plantas muestreadas se procedió a medir la longitud de cada una de las mazorcas, para el cual se empleo una cinta métrica.
- Número de grano por mazorca: Se determinó tomando una muestra de 10 mazorcas por tratamiento, a las mismas se les realizó una a una el conteo manual del número de granos.
- Peso promedio de la mazorca: Para esta evaluación se tomaron las mazorcas de las 12 plantas muestreadas por cada tratamiento, las que se pesaron conjuntamente y se dividieron por el número total de mazorcas de cada tratamiento respectivamente, auxiliándonos de una balanza y una calculadora.
- Rendimiento por variedad (t/ha). Para esta evaluación se cosecharon cada una de las variedades por separadas determinando el rendimiento por m² y luego fueron llevado a t/ha.

Las variables analizadas, fueron procesadas estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación simple y comparación de medias utilizando la prueba de Duncan a una probabilidad de error al 5 % ($p \leq 0,05$) haciendo uso del paquete estadístico "STATISTICA" para

Windows versión 5,0 (1995). El peso promedio de la mazorca y el redimiendo se compararon gráficamente con el auxilio del mismo paquete estadístico.

Análisis de los resultados

En la tabla número 1, se muestran los resultados de la altura de la planta en el momento de la cosecha tierna, para este parámetro se tuvo en cuenta que el propósito final de estas producciones es suministrar alimento a la población y que muchos estudios de la mejora genética han desarrollado programas para disminuir la altura promedio de la planta. Como se puede observar, en este parámetro hubo diferencia significativa entre algunas variedades, incluyendo las dos variedades tomadas como tratamiento control (testigos), las cuales difirieron significativamente entre sí, la variedad Tayuyo (una de los testigos) no superó los 220 cm, al igual que las variedades H5 S2, H16 S2 y la Villa Clara 1, que no difirieron con respecto a este testigo, siendo este un parámetro favorable para la resistencia a los vientos. La variedad Tuzón (testigo) y la Villa Clara 3 adquirieron la mayor altura con 244,8 cm y 247,9 cm respectivamente, aunque no difirieron significativamente con la Holguín 22, Holguín 14, Villa Clara 19, Villa Clara 32, Villa Clara 21 y H11 S2, las que superaron los 230 cm de altura.

Según Luchsinger *et al*, (1980) la altura de planta depende de las condiciones ambientales y del genotipo. Según Cabrales *et al*. (2007). En un estudio realizado con 25 genotipos de maíz, encontraron que para el caso de la altura de planta se presentaron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, con alturas comprendidas entre los 248 cm., y 323 cm. Los materiales con mayor altura presentaron mayor biomasa y por ende mayor materia seca, Sin embargo, fueron susceptibles al volcamiento a consecuencia de la altura de la planta.

No.	Variedades	Promedio de la altura de la planta (cm).	Promedio del No. de mazorca por plantas.
1	H6 S3	227,2bcd	1,1a
2	H12 S3	224,5cde	1,2a
3	Tuzón	244,8ab	1,0a
4	H11 S2	232,5abcd	1,0a
5	H5 S2	219,1de	1,1a
6	Tayuyo	219,3de	1,0a
7	H16 S2	212,3e	1,0a
8	Villa Clara 21	238,3abc	1,0a
9	Villa Clara 32	238,3abc	1,0a

10	Villa Clara 19	230,6abcd	1,0a
11	Villa Clara 3	247,9a	1,2a
12	Holguín 14	237,9abc	1,0a
13	Holguín 22	233,3abcd	1,0a
14	Villa Clara 1	219,2de	1,1a
15	Holguín 24	225,0cde	1,1a
CV		7,59	21,3
Ex		5,53	0,07

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

Tabla1. Comportamiento de la altura promedio de la planta en el momento de la cosecha tierna y el número promedio de mazorcas por plantas.

El número de mazorcas por plantas, como se muestra en la tabla 1 no arrojó diferencia significativa entre las variedades, aunque en las variedades H6 S3, H12 S3, H5 S2, Villa Clara 3, Villa Clara 1 y Holguín 24, se encontraron algunas plantas que produjeron más de una mazorca, pero estas no fueron significativas.

Según García et al. (2006). En una evaluación agronómica de una variedad y cuatro híbridos de maíz, todos los tratamientos presentaron una sola mazorca por planta, planteando que esta característica depende exclusivamente de la condición genética, climática y alguna influencia edáfica.

No.	Variedades	Promedio de la longitud	Promedio del No. de
1	H6 S3	27,8cde	572,4a
2	H12 S3	28,8bcde	546,8ab
3	Tuzón	30,0abcd	607,6a
4	H11 S2	28,6bcde	510,4ab
5	H5 S2	29,4abcd	399,2b
6	Tayuyo	31,7a	530,4ab
7	H16 S2	29,7abcd	396,8b
8	Villa Clara 21	26,7e	484,4ab
9	Villa Clara 32	27,6de	561,6a
10	Villa Clara 19	30,2abc	540,4ab
11	Villa Clara 3	29,8abcd	529,2ab
12	Holguín 14	28,7bcde	545,6ab
13	Holguín 22	31,3a	513,2ab
14	Villa Clara 1	28,7bcde	500,4ab
15	Holguín 24	30,5ab	502,0ab
CV		7,99	19,61
Ex		0,74	45,26

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de Duncan ($p \leq 0.05$).

.Tabla 2. Comportamiento promedio de la longitud de la mazorca en el momento de la cosecha tierna y el número de granos. Por mazorcas

Entre los parámetros que se tienen en cuenta a la hora de la selección y comercialización del maíz tierno, se encuentra la longitud de la mazorca, que en gran medida es acompañada de excelentes características internas en la mazorca.

En la tabla número 2, mostramos la longitud de la mazorca con hoja, la cual osciló entre los 26 y 32 cm, encontrándose diferencia significativa entre algunas variedades, los testigos no difirieron significativamente entre sí, los mayores promedios lo alcanzaron la variedad Tayuyo y la Holguín 22 con 31,7 y 31,3 sucesivamente, seguidas de las variedades Holguín 24, Villa Clara 19, Tuzón, H16 S2, H5 S2 y la Villa Clara 3, que no difirieron significativamente de estas dos primeras, sin embargo, los resultados más bajos se obtuvieron en las variedades Villa Clara 21, Villa Clara 32, H6 S3, H12 S3, Holguín 14, H11 S2 y Villa Clara 1, superadas todas con diferencia significativa por la variedad Tayuyo y la Holguín 22.

Resultados superiores fueron obtenidos por Luchsinger y Camilo (2008). Al estudiar tres híbridos frente a distintas fechas de siembra, arrojando que en siembras realizadas el 8 de enero obtuvieron longitudes promedio de la mazorca que oscilaron entre 32 y 36 cm.

El comportamiento del número de granos por mazorca se muestra en la tabla número 2, reflejándose que la mayor cantidad de granos se obtuvieron en las variedades Tuzón, H6 S3 y la Villa Clara 32 con un promedio 607,8, 572,4 y 561,6 respectivamente, aunque las mismas nada más superaron con diferencia significativa a las variedades H5 S2 y H16 S2, siendo estas las de menor número de granos por mazorcas que no superaron como promedio los 400 granos. El resto de las variedades alcanzaron un promedio de más de 500 granos por mazorca, excepto la variedad Villa Clara 21 que solo alcanzó un promedio de 484,4 granos por mazorcas.

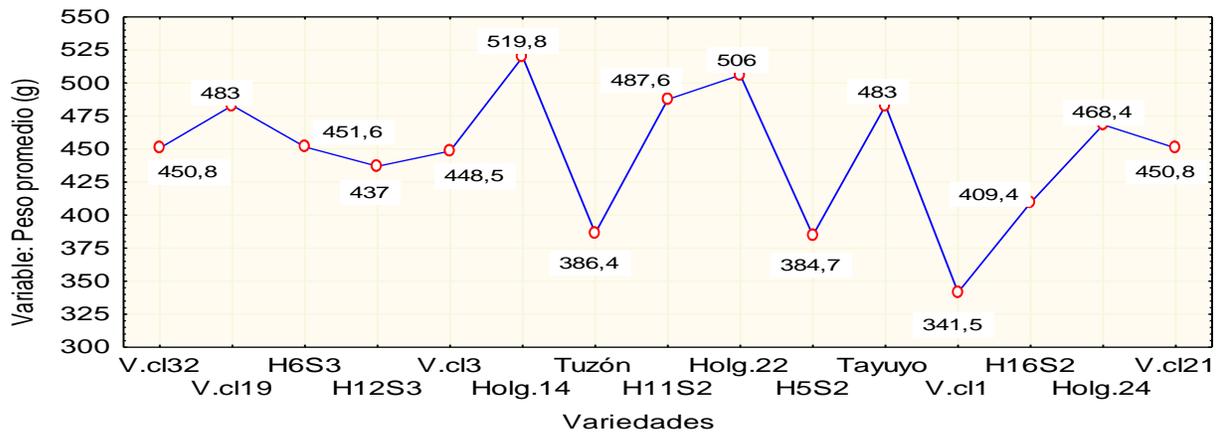


Figura 1. Comportamiento del peso promedio de la mazorca tierna (g).

En la figura 1 se muestra el peso de la mazorca, el mismo demuestra en cierta medida la calidad de la misma, como el llenado de los granos, cantidad de granos etc. Los resultados de las variedades estudiadas, arrojaron valores entre 341,5 y 519,8 g. Alcanzando el mayor peso promedio por mazorca, las variedades Holguín 14 y Holguín 22 que superaron los 500 g. los valores más bajos se obtuvieron con las variedades Villa Clara 1, H5 S2 y Tuzón (testigo) que no superaron los 400 g, el resto de las variedades se encontraron entre 409,4 y 487,6 g.

Estos resultados coinciden y superan en algunas variedades lo planteado por Faiguenbaum, (1997) Que las mazorcas de maíz en un cultivo bien manejado y cosechado con madurez óptima pueden alcanzar un peso promedio individual de 380-400 g.

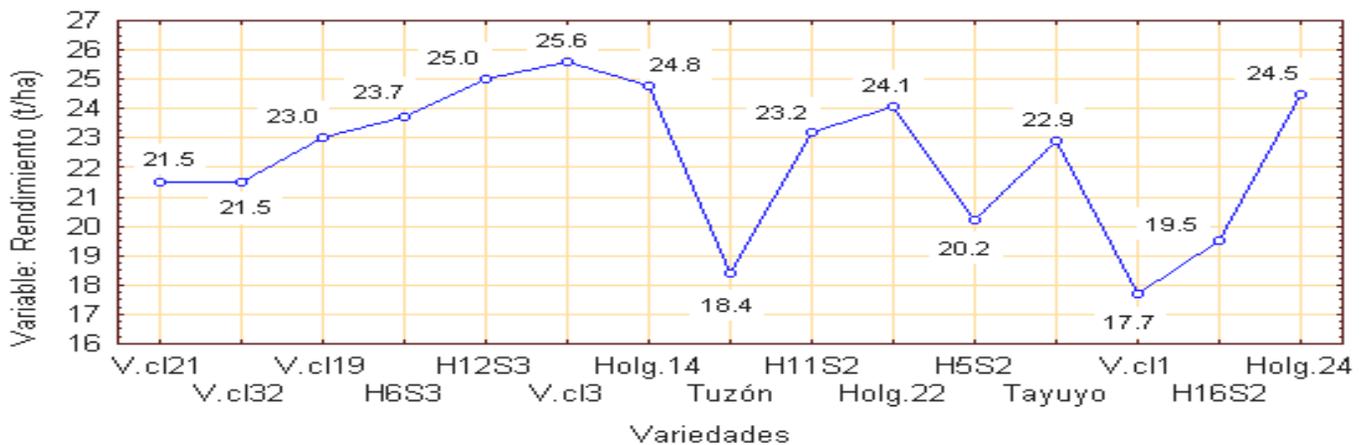


Figura 2. Comportamiento del rendimiento promedio (t/ha).

En la figura número 2 se muestra el comportamiento del rendimiento promedio de cada una de las variedades, apreciándose que las variedades Villa Clara 3 y H12 S3 alcanzaron el mayor rendimiento con 25,6 y 25,0 t/ha respectivamente, seguida por la Holguín 14, Holguín 22 y

Holguín 24 que superaron las 24 t/ha, los testigos no alcanzaron los mayores rendimientos, encontrándose la variedad Tuzón (testigo) y la Villa Clara 1 con los resultados más bajos, con 18,4 y 17,7 t/ha, respectivamente.

Según Faiguenbaum (1997) al cosechar dentro del rango de madurez óptima, sólo podría obtenerse un rendimiento máximo de 24-25 toneladas por hectárea. De esa forma, las variedades estudiadas en esta investigación que alcanzaron los mayores rendimientos sobrepasarían los índices señalados, no así la Tuzón y la Villa Clara 1, cuyo rendimiento cayó en forma notoria según el resto de las variedades.

Conclusiones

1. Los mejores resultados en el rendimiento y sus componentes de las variedades de maíz fueron: Holguín 14, Holguín 24, Holguín 22, Villa Clara 3 y H12 S3, expresado en más de dos variables.
2. La variedad Tuzón fuera de los meses óptimos de siembra afecta el incremento de los rendimientos agrícolas por superficie y la estabilidad de las producciones de maíz en el municipio.
3. La diversificación de las nuevas variedades de maíz en el territorio aumenta la oferta de maíz tierno a la población en un período más amplio del año.

Recomendaciones

- Intensificar las áreas de siembra con las variedades Holguín 14, Holguín 24, Holguín 22, Villa Clara 3 y H12 S3, para lograr mayores rendimientos agrícolas por superficie en el cultivo del maíz.
- Aumentar la diversidad de las variedades de maíz en el municipio y potenciar la siembra del cultivo en el mes de enero para ofertar las producciones en los meses de marzo y abril.

Referencias bibliográficas

- Alonso A. A. (2007). *El maíz y la nutrición humana*. Editora Principal, Especialista en Medicina General Integral. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, República de Cuba.
- Cabrales R., Montoya, R., and Rivera, J. (2007). Agronomic evaluation of 25 genotypes of maize (*zea mays*) for forage purposes in the half sinu valley. *Rev. mvz cordoba*. [Online].12, no.2 [cited 08 may 2009], p.1054-1060. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682007000200012&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0122-0268.
- Faiguenbaum H. (1997). Maíz dulce: etapa reproductiva, maduración y cosecha. *Agroeconómico* 39 (3): 30-37.
- García R., Oswaldo C. y Alvarado T. (2006). *Evaluación agronómica de una variedad y cuatro híbridos de maíz duro (zea mays l.), en la comunidad Porotuyacus, Canton Archidona*. 8p.
- Gutiérrez R., Laguna, A., Serrato, R., y Valencia, I. (2006). *Respuesta de cuatro variedades de maíz (Zea mays L.) en tres densidades de población y cuatro métodos de labranza*. Centro Agrícolas, No. 3, p.9
- Hatheway W. H. (1957). *Reces of maize in Cuba*. Publication 453. National Academy of Sciences-national Research council, Washington, D.C 75 p.
- Luchsinger I., and Camilo, F. (2008). Sweet corn cultivars and their behavior with different sowing dates in the 6th region of Chile. *Idesia* [online], Vol.26, n.2, pp.45-52. ISSN 0718-3429. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292008000200006>.