



ISSN L 2644-3856

Revista Investigaciones Agropecuarias

Volumen 1, N°1. pp. 31-44

Diciembre 2018 - Mayo 2019

Panamá

Recepción: 5 de junio de 2018

Aceptación: 1 de noviembre de 2018

EVALUACIÓN DE TRES HÍBRIDOS DE REPOLLO (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) BAJO CONDICIONES DE CLIMA TROPICAL

Waldo Espinosa*¹, Ronald Polanco¹

¹Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Departamento de Fitotecnia.

 *waldo.espinosa@up.ac.pa, ronpol45@gmail.com



RESUMEN

En Panamá existen pocos estudios sobre el cultivo del repollo en clima tropical, siendo el propósito de este ensayo el de evaluar la adaptación a clima cálido de tres híbridos de repollo. El ensayo se estableció en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, a 35 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 34°C. El diseño estadístico utilizado en este ensayo fue el de bloques completos al azar, con seis repeticiones y tres tratamientos que consistían en los tres híbridos de repollo. El testigo fue el híbrido Izalco cultivado en tierras altas, los otros dos adaptados a climas cálidos, procedían de la compañía Green Seed Inc. (Asia Cross y Tropical BC34). Los factores evaluados fueron días a la germinación, días al trasplante, altura de la planta, diámetro de la cabeza a la cosecha, días al inicio de la formación de la cabeza, días a la cosecha, duración de la cosecha, daños fisiológicos, el porcentaje de plantas con daños de insectos y de hongos, promedio de peso por cabeza, rendimiento por parcela, y rendimiento por hectárea. Los híbridos tropicalizados, mostraron adaptarse al ambiente de zonas cálidas a diferencia del Izalco; sin embargo, no mostraron su máximo potencial genético de acuerdo a la información suministrada por la Green Seed Inc. El híbrido de repollo Asia Cross obtuvo el valor más alto para el peso promedio por cabeza con 453.33 g, seguido por el híbrido BC-34 sin diferir estadísticamente del primero mientras que el híbrido Izalco mostró el promedio más bajo con 250 g.

PALABRAS CLAVES: clima, tropical, adaptación, repollo, híbridos.



EVALUATION OF THREE HYBRIDS CABAGGE (*Brassica oleracea* L. var. capitata) UNDER TROPICAL ENVIRONMENT CONDITIONS

ABSTRACT

There are few studies in Panama that confirm the growing of cabbage crop in tropical climates, so the purpose of this essay is assess the adaptation to three cabbage hybrids to the warm climate. The trials were conducted at the University of Panama's School of Agricultural Sciences, at 35 m.s.n.m. with an average temperature of 33 to 34°C during the study. The design used was Randomized Complete Blocks (RCBD) with six replicates and three treatments consisting of three cabbage hybrids. The control was the Izalco hybrid grown at the highlands, the other two hybrids were adapted to sea level, coming from Green Seed Company Inc. The factors evaluated were days to germination, days to transplant, plant height, head diameter at harvest, days to the beginning of the head formation, days to harvest, time to harvest, physiological damage, percentage of plants with insect and fungal damage, average weight per head, yield per plot and yield per hectare. Unlike the Izalco hybrid, tropical hybrids showed adaptation to warm environment areas; however, they did not show their full genetic potential according to information provided by the Green Seed Inc. The Asia Cross cabbage hybrid showed the highest average weight value per head of 453.33 g followed with non-significance difference by the hybrid BC-34, and the Izalco hybrid showed the lowest average of 250 g. The same trend was observed in the performance data per plot and yield per hectare.

KEY WORDS: tropical, climate, adaptation, cabbage, hybrids



INTRODUCCIÓN

Las crucíferas obtienen su mejor calidad y producción a altitudes que superen los 1000 m.s.n.m., entre los 15 y 20°C, realizándose este cultivo a escala comercial en su mayor parte en las tierras altas de Chiriquí, por poseer esta región las características climáticas adecuadas para el crecimiento de esta especie (Atlee *et al.*, 1987).

Cuando las temperaturas suben de 25°C y se sostiene por varias semanas se producen las cabezas prematuramente, pero son flojas y de mala calidad (Thindall, 1983; Ruiz, 1999); sin embargo, la aparición de variedades resistentes a altas temperaturas amplía la perspectiva sobre la producción de este cultivo en zonas cálida. Fuentes y Pérez (2003) indican que se han desarrollado variedades e híbridos que se adaptan a climas cálidos desde una temperatura de 15 hasta 35°C. Las diferentes casas productoras de semillas de vegetales están desarrollando híbridos de repollos adaptados a condiciones extremas de frío y calor, como la Known You Seed de Taiwán (Known You Seed, 2004), la Green Seed de Vietnam (Green Seeds, (s. f.) y otros.

En Panamá existen pocas experiencias a nivel de investigación, sobre todo, trabajos de grado y réplicas en exhibiciones feriales sin comprobación real de los aportes positivos del desarrollo de este cultivo en climas cálidos en la República de Panamá.

Martinez y Sanjur (2005) encontraron que el híbrido Summer Autum – F1 de la compañía Known You Seed de Taiwan demostró buena adaptación en zona a nivel del mar, comparable a otros híbridos de repollo probados en el país con anterioridad para tierras bajas como el Savoy King, con características similares en su morfología y capacidad de resistir altas temperaturas (Aguilera, 1975). El propósito de este ensayo fue el de evaluar la adaptación a clima cálido de dos híbridos de repollo, procedentes de Vietnam y observar su desarrollo morfológico y potencial de rendimiento en estas zonas.



MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto de investigación en campo fue desarrollado en el Corregimiento de Chiriquí, ubicado en la Provincia de Chiriquí, Distrito de David, durante el periodo del mes de agosto del 2015 a enero del 2016. Las coordenadas del terreno se encuentran a 8° 42' 30" latitud norte y los 82° 35' 05" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. La altitud sobre el nivel del mar es de 35 m.s.n.m. (Aguilar ,1990). La precipitación promedio fue de 7.00 mm, diarios y una temperatura promedio máxima de 33.0°C. con una humedad relativa de 93% durante los meses de investigación en campo.

Para el establecimiento del semillero se utilizó un invernadero de dos aguas, con cubierta de plástico de polietileno transparente de calibre 0.006 para favorecer la iluminación y mantenerlo protegido de las precipitaciones de la época. Las semillas fueron sembradas en bandejas plásticas de 98 alveolos con turba Sphagnum como sustrato, las mismas tenían un tratamiento de fungicida a base de Thiran al momento de la siembra. El riego se realizaba dos veces al día, con regadera manual, para mantener el sustrato lo más húmedo posible y de esta forma evitar la desecación de las plántulas en el invernadero.

A los 20 días posteriores a la emergencia de las semillas, se le aplicó fertilizante soluble (20-20-20) a una dosis de 100 mg-L⁻¹ (partes por millón), posteriormente a los 24 días se aumentó la concentración a 200 mg-L⁻¹. Estas aplicaciones de nutrientes se realizaban por la mañana y por la tarde se hacía el riego con agua solamente, con el objetivo de evitar concentración de sales.

Se realizó una aplicación de insecticida biológico (*Bacillus thuringiensis*) a los 34 días después de la siembra del semillero, por la presencia de larvas de *Plutella* sp., en las bandejas del híbrido Izalco, proveniente de la localidad de Cerro punta (a 2000 m.s.n.m.) donde inició su germinación. El híbrido Izalco fue incorporado a las condiciones de temperaturas cálidas a los 20 días posteriores a su siembra en las bandejas.

Para la preparación del terreno se hizo una aplicación de glifosato y dos pases de rastra en la parcela experimental, debido la agresividad de las malezas en el área del cultivo, se dieron dos aplicaciones de glifosato en los linderos (áreas adyacentes a la parcela experimental) durante el ciclo del cultivo. A los 14 días antes del trasplante se realizó una aplicación del insecticida - nematicida (Etoprofos)



a unas dosis de 5 g por hilera de dos metros de largo cada una. Se confeccionaron drenajes alrededor de toda el área del ensayo y las camas se alzaron a 20 cm, con el objetivo de evitar encharcamientos que provocaran ataque de enfermedades. La densidad de siembra utilizada fue de 41,666 plantas por hectárea, con un espaciamiento de 0.40 m entre planta y 0.60 m entre hilera. Una vez realizado el trasplante se aplicó dos tipos de fertilización: la fertilización líquida al suelo, al momento del trasplante con un enraizador a base de la fórmula 9-45-11, para favorecer el rápido crecimiento de las raíces a razón de 0.5 kg diluidos en 100 l de agua, aplicado en la base de la planta y la fertilización granulada en base a la fórmula 12-24-12 a razón de 15 g por planta a los 7 días después del trasplante.

Para el control de lepidópteros se utilizó *Bacillus thuringiensis*, insecticidas piretroides, lambdacialotrina y el control de arrieras con sulfluramidas. Para el control de enfermedades se utilizó, Carboxin al suelo, Chlorotalonil, Carbendazin y Mancozeb en aplicaciones semanales alternadas vía foliar.

El diseño estadístico utilizado en este ensayo fue el de Bloques Completos al Azar (DBCA), con seis repeticiones y tres tratamientos que consistían en los tres híbridos de repollo. El tratamiento testigo fue el híbrido Izalco (Agro insumos Granex CA, (s. f.) cultivado en las tierras altas de Chiriquí y los otros dos adaptados a zonas de climas cálidos, procedentes de la compañía Green Seed Inc. (Cabbage F1 Asia Cross y Cabbage F1 Tropical BC34). El área total del experimento fue de 256.32 m² con 18 unidades experimentales, cada unidad experimental constó de 2.20 m de ancho por 3.20 m de largo, conformada de cuatro surcos con 8 plantas, dando un total de 32 plantas por parcela. El área efectiva de cada unidad experimental consistió de los dos surcos centrales, para evitar el efecto de borde.

Los factores evaluados fueron: Sincronización de la germinación (T-50 y T-10-90), porcentaje de germinación, días al trasplante, altura de la planta al trasplante (cm), diámetro de la cabeza a la cosecha (mm), días al inicio de la formación de la cabeza, días a la cosecha, duración de la cosecha, daños fisiológicos, el porcentaje de plantas con daños de insectos y de hongos, consistencia (dureza) del producto al tacto, promedio de peso por cabeza (g), rendimiento por parcela (kg), y rendimiento por hectárea (kg).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En términos generales las condiciones físico-químicas del suelo de las parcelas experimentales eran aptas para el establecimiento del cultivo, a excepción del pH de 4.9 considerado muy ácido para este tipo de cultivo. De acuerdo a López (1993) el pH adecuado oscila entre 5.5. y 6.5, de ser inferior se debe aplicar enmiendas a base de calcio. Estas enmiendas no fueron realizadas por lo cual, se considera como un posible factor que influyó los resultados de forma negativa.

Las temperaturas máximas durante el ciclo del cultivo en el ensayo promediaron 33.31°C, las cuales entran dentro del requerimiento para el estudio de adaptabilidad de los híbridos a zonas bajas. El promedio en la precipitación fue de 6.99 mm durante los meses del ensayo, coincidiendo con el pronóstico de un año seco de baja pluviosidad.

En el mes de octubre, cuando se estableció el cultivo hubo una buena distribución de las lluvias con 16 días de alta precipitación (16 mm); sin embargo, en el mes de noviembre se redujo a 14 días bajando la intensidad con precipitaciones medias y prácticamente no se dieron las mismas en los meses de diciembre y enero (0.33 mm), convirtiéndose esto en una limitante para el crecimiento del cultivo. Contrario a esta baja disponibilidad de agua, la humedad relativa se mantuvo alta con un promedio de 93.65%, favoreciendo esta condición y la alta temperatura a la aparición de enfermedades, siendo la *Rhizotocnia* sp. la de mayor prevalencia con una incidencia del 10. 6% del total de la población del ensayo.

Los dos híbridos tropicalizados evaluados mostraron un alto porcentaje de emergencia, bajo las condiciones de alta temperatura (36 – 38°C) existentes en los invernaderos utilizados para su germinación. El tiempo requerido al 50% de emergencia para el híbrido Asia Cross y BC-34 fue de 1.36 días, no difiriendo estadísticamente entre sí. Iguales resultados fueron encontrados en el porcentaje de germinación total, donde el tiempo utilizado para alcanzar su máximo valor fue de cuatro días, obteniendo el Asia Cross un 95.70 y el BC-34, 94.50%, respectivamente de plantas germinadas. En cuanto a la sincronización de la emergencia (T-10-90), el Asia Cross y el BC-34 obtuvieron 3.76 y 3.81 días para alcanzar el 90% de la germinación, existiendo un pequeño y no significativo promedio de 0.05 días de diferencias entre ambos. Esto indica que en ambos híbridos tropicalizados se pudo observar un alto vigor y sincronización en la germinación, requisitos importantes para obtener plantas homogéneas para el trasplante.



La emisión de las cuatro hojas verdaderas, en todos los híbridos coinciden con un crecimiento vertical promedio de 5.36 cm bajo las condiciones existentes de temperatura, humedad y nutrición en el área de invernaderos, mostrando la homogeneidad morfológica de los tres híbridos al momento del trasplante.

La parcela fue sembrada el día dos de octubre del 2015, siendo necesario realizar una resiembra del 2% de la plantación en las dos primeras semanas posterior al trasplante. El crecimiento inicial fue uniforme y vigoroso tal como se aprecia en la Figura 1.

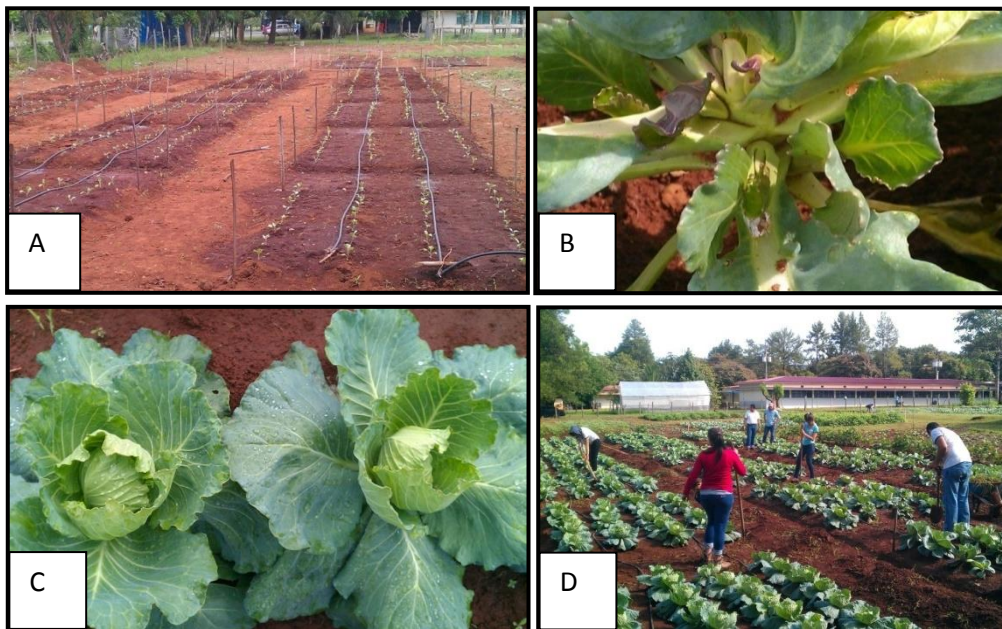


Figura 1. A. Dos semanas después del trasplante. B. Planta afectada por *Spodoptera sp.* C. Inicio de formación de cabeza a los 40 días después del trasplante. D. Desarrollo de las plantas 45 días después del trasplante.

No se observó diferencia estadísticamente significativa, en días al inicio de la formación de cabeza entre los tres híbridos; el proceso de arpeollamiento de los híbridos dio inicio a los 40 días después del trasplante al presentar el 50% de la población, independientemente del material genético, presentando hojas con curvaturas hacia la parte interna de las plantas (Figura 1).

Esta fase vegetativa coincide con la información obtenida por Martínez y Sanjur (2005) quienes observaron el inicio de formación de cabeza a los 38 días en la variedad de repollo tropicalizados Summer Autumn, en la misma zona geográfica donde se llevó a cabo la presente investigación. Al igual que Otto *et al.* (s. f.), reportaron inicio de formación de cabezas a los 32 días después del



trasplante en los híbridos K-003 y K-007, en una zona con 30°C y a 27 m.s.n.m., condiciones climáticas similares a la zona del presente ensayo.

Los cultivares de los híbridos Asia Cross, BC-34 y el Izalco mostraron buen desarrollo vegetativo desde su emergencia en el semillero hasta la etapa de la cosecha. Se observó un buen establecimiento inicial de estos dos híbridos debido, a que la cantidad de plantas a reponer después del trasplante fue muy poca y la mayoría lograron llegar a la etapa de producción. El Asia Cross obtuvo el menor porcentaje de plantas vivas a los 45 días después del trasplante con el 94.8% y el Izalco el mayor con 98.4% de sobrevivencia, esto indica que al momento de coleccionar los datos se contaba con un alto porcentaje de la población de plantas que estaban lo suficientemente desarrolladas para llegar a su fase de madurez productiva.

No se observó daño fisiológico en los híbridos tropicalizados. En la mayoría de los casos, los daños registrados en las plantas se debieron a prácticas de manejo agronómico tales como mantenimiento del drenaje o desmalezado manual, el sistema radicular poco profundo fue afectado por estas labores, produciendo un estrés hídrico en el momento, expresado con un marchitamiento de las plantas, al igual que se producía un daño mecánico por roturas de hojas debido a lo quebradizas que eran las mismas por su turgencia. Sin embargo, el híbrido Izalco mostró el más alto número de plantas con deformación en sus hojas. Esto puede expresar un síntoma de inadaptabilidad al medio posiblemente influenciado por la temperatura o las horas luz.

No existió ataque de plagas al inicio del establecimiento del cultivo posterior al trasplante en las primeras cuatro semanas; sin embargo, transcurrido los 31 días hubo una afectación en la parcela experimental de larvas de *Spodoptera* sp. En los tres híbridos (Figura 1), estas lesionaron los tallos y se alimentaban de las hojas apicales de las plántulas dando como consecuencia que las plantas afectadas produjeran muchos brotes impidiendo que se diera la formación de cabezas causando una distorsión de la parte apical de las plantas, ocasionando una reducción del rendimiento en cada unidad experimental.

Se realizó una evaluación visual de las afectaciones por hongos y ataques por larvas de insectos para estimar un porcentaje de plantas afectadas, los resultados muestran de acuerdo a la prueba de rango múltiples de Duncan que el Asia Cross obtuvo una menor incidencia de daños, con 4.67%, no difiriendo significativamente del BC-34, pero sí del Izalco que registró el mayor índice de daños con 9.17% de plantas afectadas.



A diferencia de la incidencia de insectos, el híbrido BC-34 mostró la menor afectación y daños de hojas por hongos, difiriendo significativamente del Asia Cross y el Izalco (Tabla 1). Sin embargo, se considera bajos estos valores de daños observados en los híbridos tropicalizados, contribuyendo esta tolerancia a enfermedades bióticas y no bióticas a la sobrevivencia de los híbridos.

La cosecha dio inicio a los 66 días después del trasplante en los dos híbridos tropicalizados, se utilizó el criterio de la consistencia al tacto (se otorgó un índice de 1 a la consistencia de cabezas compactas, 2 a cabezas semi compactas y 3 a cabezas flojas) del producto para dar inicio a la recolección de los repollos y transcurrieron 30 días posteriores para culminar en su totalidad la misma, resultando el ciclo en 96 días desde el trasplante hasta la finalización de la recolección del producto.

Tabla 1. Prueba de rangos múltiples de Duncan de las variables evaluadas

Híbrido	Peso/ cabeza (gr)	Rendimient o (kg/7.26 m ²)	Diámetro (cm)	Consistencia (X)	Daño insectos (%) (Y)	Daño/ hongos (%)
ASSIA CROSS	453.33 a	13.71 a	14.67 a	1.28 a	2.19 a	3.50 a
BC-34	433.50 a	13.12 a	14.50 a	1.22 a	2.55 ab	3.00 b
IZALCO	249.83 b	7.56 b	10.50 b	1.73 b	3.04 b	3.67 a
C.V.%	32.45	32.44	19.54	21.45	17.9	11.2

(W) Medias seguidas de una misma letra no presentan diferencia significativa al 5 %

(X) Datos obtenidos de valores transformados a raíz cuadrada ($\sqrt{(x+0.5)}$)

(Y) Datos obtenidos de valores transformados a raíz cuadrada ($\sqrt{(x+0.5)}$)

Fuente: El Autor

Entre la primera cosecha y la segunda transcurrieron 14 días, seis días para la tercera, y 10 días para la cuarta, donde en la primera el Asia Cross y el BC 34 obtuvieron 16 y 13% de plantas cosechadas, la segunda con 26 y 32, la tercera con 52 y 50, la cuarta 6 y 5% respectivamente por híbrido. No ocurrió lo mismo con el testigo el cual se cosechó a los 97 días, no alcanzando en su totalidad la consistencia esperada. Los híbridos tropicalizados mostraron una buena adaptabilidad al medio al tener al momento de la cosecha una consistencia compacta que los hace atractivos al consumo, a diferencia del Izalco que mostró un promedio de consistencia semi compacta, con tendencia hacia una consistencia floja en la mitad de la población del cultivo, mostrando una diferencia significativa con los primeros (Tabla 1).

Realizada la labor de cosecha se procedió a medir el diámetro de cada cabeza el coeficiente de variación fue de 19.54%, indicando la homogeneidad de los datos obtenidos en campo. El



tratamiento testigo obtuvo el menor promedio con 10.50 cm, contrastando con datos presentados por Fuentes y Pérez (2003) de esta variedad en el Salvador donde obtuvieron diámetros desde 13.7 hasta 18.9 cm a alturas superiores a los 300 m.s.n.m. ; difiriendo significativamente de los híbridos tropicalizados, los cuales no mostraron diferencias entre ellos, obteniendo el Asia Cross el mayor promedio con 14.67 cm; estos resultados concuerdan con los obtenidos en el rendimiento observándose la misma tendencia donde el peso individual de cada planta está relacionado al diámetro alcanzado por la misma, a mayor diámetro mayor peso (Tabla 1) .

La prueba de comparación de medias de Duncan para el peso promedio por cabeza mostró el valor más alto para el híbrido de repollo Asia Cross con 453.33 g (Tabla 1), seguido por el híbrido BC-34 (Figura 2) y el Izalco, no existiendo diferencia significativa entre los repollos tropicalizados; sin embargo, entre estos y el testigo de tierras altas sí lo hubo, mostrando este el promedio más bajo con 250 g. Los resultados variaron entre los bloques de acuerdo a las condiciones favorables existentes entre ellos lográndose obtener hasta 633 g por cabeza.

Estos resultados pudieron verse afectados por la fuerte estación seca que se dio en el área; sin embargo, existieron otros factores que pudieron incidir en los pesos de las cabezas formadas, como el atraso inicial en el crecimiento de las plántulas en el semillero que forzó a un trasplante tardío (39 días) teniendo menos tiempo para alcanzar su pleno desarrollo en campo y el efecto de la proyección de sombra sobre el bloque 1, que afectó el desarrollo de los tres híbridos en esa repetición; sin embargo, el análisis de varianza no mostró diferencia significativa entre bloques, pero sí un coeficiente de varianza de 32.44%, mayor que las otras variables estudiadas (Tabla 1) , lo que indica una mayor variabilidad de los datos en relación al promedio para esta variable, aun así se podría considerar que los datos entran dentro del rango de confiabilidad. Los pesos promedios reportados en la literatura para estos híbridos son tres veces superiores a los obtenidos de acuerdo a la Green Seed Inc. (s. f.). La misma tendencia descrita anteriormente en cuanto al rendimiento por parcela (7.26 m²) y por ende al rendimiento por hectárea fue observado. Al transformar los resultados de kilogramos por parcela a rendimiento en kilogramos por hectárea el Asia Cross obtuvo 18,888 kg y en orden descendente el BC-34 y el Izalco con 18,065 kg y 10,408 kg respectivamente.



Figura 2. *A. Cabeza de Repollo Asia Cross con 453.33 g de peso promedio. B. Desarrollo del follaje del Asia Cross a los 64 días después del trasplante C. Cabeza de Repollo BC-34 con 433.50 g de peso promedio D. Desarrollo del follaje del BC-34 a los 64 días después del trasplante.*

Los rendimientos obtenidos en el ensayo, comparados al promedio por hectárea en tierras altas y reportadas por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA, 2017), en donde se señala que alcanzan hasta 600 quintales (27,216 kg) por hectárea son mucho menores; futuras investigaciones son necesarias buscando mejorar las condiciones de crecimiento y desarrollo de estos híbridos para esta zona.



CONCLUSIÓN

Los híbridos tropicalizados, mostraron adaptarse al ambiente de zonas cálidas; sin embargo, no mostraron su máximo potencial genético de acuerdo a la información suministrada por la Green Seed Inc (s. f.). El híbrido de repollo Asia Cross mostró el valor más alto para el peso promedio por cabeza, seguido por el híbrido BC-34 sin diferir estadísticamente del primero. El híbrido Izalco no mostró adaptabilidad al medio al no alcanzar la consistencia y el peso exigido para el consumo. Esta misma tendencia fue observada en los datos de rendimiento por parcela y rendimiento por hectárea, sin embargo, su potencial para producir en zonas marginadas, huertos escolares, caseros y comunales brindaría una alternativa nutricional en estas áreas.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agro insumos Granex C.A. (s. f.). *Detalle del producto. Repollo Híbrido Izalco Syngenta* (en línea). Recuperado de:
<http://www.granex.com.ve/productos/productos/mostrar/idProducto/4/Repollo%20H%C3%ADrido%20Izalco%20Syngenta/idCategoria/2>
- Aguilar, N. (1990). *Información meteorológica de la FCA*, Universidad de Panamá, Chiriquí, Panamá.
- Aguilera, V. (1975). *Ensayo de repollo adaptables al trópico húmedo*. Tesis. Lic. Ing. Agrónomo. Panamá, Facultad de Agronomía. Universidad de Panamá.
- Atlee, Ch., Gaskell, M., Sánchez, E., Urriola, L., Ayarza, S. *et al.* (1987). *Guía hortícola para zona alta en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá*, MIDA/Chemonics, USA. P.
- Fuentes F. y Pérez J. (2003). *Guía Técnica del Cultivo de Repollo N^o16*, *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)*. Disponible en:
<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Repollo%202003.pdf>.
- Green Seeds Inc. Vegetable Seed, Product Description. (s. f.). Disponible en:
<http://greenseeds.net/product-category/vegetable-seeds/cabbages/>
- IADB. (s. f.) *Guía del cultivo de repollo*. Disponible en:
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36157835>
- Known You Seed. (2004). Disponible en: www.knownyouseed.com.
- López, J. (s. f.). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de Repollo*. Universidad politécnica de Nicaragua”. Disponible en: <http://cep.unep.org/repcarEl/capacitacion-y-concienciacion/upoli/publicaciones-upoli/Manual%20de%20BPA%20en%20Repollo.pdf>
- López, J. (1993). *Oleicultura*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. 339 p.
- Martínez, C. y Sanjur, R. (2005). *Evaluación de cultivares hortícolas tropicalizados en tierras bajas de Chiriquí*. (Tesis Lic. Ing. Agrónomo). David, Chiriquí, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. 67 p.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2017). Panamá. 49 p. Disponible en:
https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/cierre_2016-2017_pdf%281%29.pdf.
- Otto, M. (s. f.). *Manejo de variedades de Col para la producción organopónico en primavera verano*. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT) La Habana Cuba. Disponible en: <https://docplayer.es/71286958-Revista-agrotecnia-de-cuba->



[manejo-de-variedades-de-brassica-oleracea-var-capitata-l-col-para-la-produccion-en-organoponico-en-primavera-verano.html](http://www.inifapcirpac.gob.mx/PotencialProductivo/Jalisco/AltosNorte/RegionAltosNorteReqAgroecologicos.pdf)

Ruiz J. A., García G., González J. I., Flores H. E., Ramírez G., *et al.*, (1999). Requerimientos Agroecológicos de Cultivos, *Brassica oleracea* L. var. *Capitata*”, p.78. Disponible en: <http://www.inifapcirpac.gob.mx/PotencialProductivo/Jalisco/AltosNorte/RegionAltosNorteReqAgroecologicos.pdf>

Tindall, H. (1983). *Vegetables in the tropics*. Avi publishing Company Inc. USA, 533 p.