

MANEJO DE VARIEDADES DE (*BRASSICA OLERACEA*, VAR. *CAPITATA*, L.) COL PARA LA PRODUCCIÓN EN ORGANOPÓNICO EN PRIMAVERA VERANO.

Otto M. Andérez R., Florentino Lemus, Julio Rodríguez M., Escolástica López L., Ma. Mercedes Días B. y Amarilis Cruz.

**Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)
Calle 2 esq. 1 Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, Cuba, CP 17200.
Email: ottomanuel@inifat.co.cu**

RESUMEN

Se hace necesario estudiar la producción de col, fundamentalmente en verano que es donde disminuye la presencia de esta. Una de las vías de buscar una respuesta es a través del manejo de variedades para buscar un escalonamiento de la producción para así tener alimentos en la mayor parte del tiempo. El objetivo de este trabajo se encaminó a estudiar tres cultivares de (*Brassica oleracea*, var. *Capitata*, L.) col: K-003, K-007 y Hércules, en organopónico en verano. En áreas de la UBPC " Bartolomé Mazó " ubicada en el Guatao, municipio de la Lisa, de Ciudad de La Habana. La siembra se realizó en canteros con un sustrato conformado por 50 % de estiércol y 50 % de suelo bien mezclado, con un sarán negro de 30 % de sombra en Julio. Los híbridos se transplantaron a dos hileras con 6 plantas por metro cuadrado. Se evaluó la formación del repollo, peso en Kg por m², peso en Kg por repollo. Los experimentos se montaron con un diseño de bloques al azar semialeatorizados con 4 réplicas y los datos se procesaron estadísticamente mediante el Anova. Como resultado tenemos que el híbrido K-003 es un híbrido precoz con rendimiento mínimo de más de 6 Kg/m² en 60 días de ciclo después del trasplante de principios de Agosto, con un potencial de alrededor de 1,21 Kg por repollo, en condiciones de siembra en canteros de organopónico y bajo malla de sombra. El K-007 es un atractivo híbrido morado, característica que lo hace muy comercializable para el turismo, a los 70 días se pudo comenzar a cosechar, logrando alcanzar más de 5 Kg/m², con un potencial cercano a 1 Kg por planta y una gran compactación bajo las condiciones antes expuestas. Es menos precoz que K-003 pero más que el híbrido Hércules.

Palabras claves: Col, variedades, híbridos, época de verano, organopónico.

PRODUCTION OF CABBAGE (*BRASSICA OLERACEA*, VAR. *CAPITATA*, L.) IN SUMMER IN ORGANOPONIC.

ABSTRACT

It is necessary to study the summer production of cabbage. This work has the goal of studying 3 hybrids: K-003, K-007 and Hercules in summer. These hybrids were planted in area of the "Bartolomé Mazó". They were planted at the beginning of the summer of 2003 in organoponic using organic matter and soil (50% manure and 50 % well-mixed soil). It was evaluated by the weight (Kg/m²) and the best results were obtained with the hybrid K-003 witch achieved the earliest production: 6 Kg/m² in 60 days after the transplant the K-007 (red cabbage) is an attractive hybrid which achieved more than 5 Kg/m² and can be trade for the tourism.

Key word: Cabbage, varieties, hybridcs, summer, organoponic.

INTRODUCCIÓN

Una de las estrategias para mejorar la alimentación humana, es la utilización de un escalonamiento de la producción para así tener alimentos la mayor parte del tiempo y esto se hace con la utilización de variedades y híbridos que se adapten a condiciones climáticas tropicales durante todo el año. En Cuba bajo las condiciones de alta temperatura (más de 30 °C) y humedad (de un 80 %) se hace difícil aumentar la producción de hortalizas. Según Guenkov (1969) para que la producción en el verano sea más segura, es necesario que se investiguen y determinen las más adecuadas especies y variedades de hortalizas y también los métodos de cultivo más propicios en este período. Los organopónicos, presentan buenas condiciones para la producción en esta época, ya que son áreas pequeñas, con buena fertilidad, atenciones en las labores de cultivo y riego asegurado. En los mismos no se encuentra con frecuencia el cultivo de la col. En el verano se deprime la producción de col, no solo por las condiciones climáticas, sino también porque hay pocas variedades que se adapten a las mismas entre ellas se encuentra la Kk cros y es poca la disponibilidad de semillas con que se cuenta. Bajo nuestras condiciones no se produce comercialmente semillas del cultivo de la col. Por lo cual tenemos que comprar la semilla en el extranjero. Es por ello que cobra suma importancia el estudio del manejo de variedades e híbridos que se adapten a nuestro trópico. El valor de las hortalizas, por su calidad alimentaria reside en su riqueza en vitaminas ácidos orgánicos fácilmente asimilables, sales minerales, y aceites esenciales. Dichas sustancias desempeñan un papel excepcional para el desarrollo y funcionamiento del organismo humano. Además contribuyen al mejoramiento del sabor de las comidas. Al aumento de la secreción de las glándulas digestivas y con todo ello a la asimilación de los de más alimentos. La (*Brassica oleracea, var. Capitata, L.*) Col pertenece a la familia de las Crucíferas es oriunda de las regiones mediterráneas y occidentales de Europa. Su cultivo está extendido mundialmente.

La Col contiene: 4,2% de proteína cruda, 16,9 % de carbohidratos, 1,5 % de fibras crudas, 1,11 % de cenizas. Además posee un contenido de vitaminas C, que varía de 35 a 60 mg %, tiene vitamina A, B-1, B-2, entre otras; minerales como el fósforo.

El objetivo de este trabajo se encaminó a estudiar el comportamiento de variedades de (*Brassica oleracea, var. Capitata, L.*) Col.

MATERIALES Y MÉTODOS

Primer año de trabajo (2003)

Experimento #1 **Diferentes Híbridos de Col**

Se realizó un experimento de híbridos de Col K-003, K.007 y el híbrido Hércules. En áreas de la UBPC "Bartolomé Mazó", ubicada en el Guatao, municipio de la Lisa, de Ciudad de La Habana

La siembra se realizó el 1 de Julio del 2003 en canteros elevados del suelo, de 30 m de largo y 0,90 m de ancho con un sustrato conformado por 50 % de estiércol y 50 % de suelo bien mezclado. Tanto el semillero como el transplante se realizaron en dichos canteros cubiertos con un sarán negro de 30 % de sombra. Los híbridos a los 37 días después de la siembra (dds) se transplantaron a dos hileras con 6 plantas por metro cuadrado. Se realizaron las labores agrotécnicas de riego, escarde, entre otras teniendo en cuenta lo establecido por el Manual de Agricultura Urbana (2001); aunque más adelante se expondrán más detalles. Se evaluó la formación del repollo por variedad a los 32, 46, 59, 69, 80, 87, 94 y 100 días después del transplante (ddt), y el porcentaje de repollos cosechables y próximos a cosechar; peso en Kg por m², peso en Kg por repollo, diámetro y altura

del mismo. Se montó el experimento con un diseño de bloques al azar semialeatorizados con 4 réplicas y los datos de las últimas 4 evaluaciones se procesaron estadísticamente mediante el Anova y la dócima de Duncan para la comparación de las medias, con un nivel de significación de $p \geq 0,1$.

En la evaluación del rendimiento de col en $\text{Kg/m}^2/\text{día}$ por variedad, los datos se procesaron estadísticamente mediante el paquete de diseños experimentales Fauanl versión 2.5 (Olivares, 1994) y para la comparación e interacción entre las medias se realizó la Prueba de Turkey, con un nivel de significación de $p \geq 0,05$. Se utilizó 4 réplicas

Experimento #2 **Diferentes momentos de transplante.**

Por diferentes criterios en el desarrollo de las plántulas del híbrido K-003 debido a su precocidad en el semillero, se decide transplantar las posturas en dos momentos a los 22 días (23 de julio) y a los 37 dds (7 de agosto).

Las evaluaciones se hicieron a los 69, 83 y 97 dds. En las dos primeras se evaluó la formación del repollo y en la última el rendimiento y sus componentes: peso en Kg por m^2 , peso en Kg por repollo, altura y diámetro.

Se montó el experimento con un diseño de bloques al azar semialeatorizados con 4 réplicas y los datos se procesaron estadísticamente mediante el Anova y la dócima de Duncan para la comparación de las medias, con un nivel de significación de $p \geq 0,1$.

Segundo año de trabajo (2004)

El sustrato utilizado tiene un 50 % de materia orgánica (Cachaza) y un 50 % de tierra.

Se emplearon 4 variedades de Col: K-007, K-003, Kk crosy Hércules. Sembradas en bandejas el 8 de abril del 2004 con un sustrato de 70 % de materia orgánica (cachaza) y 30 % de paja de arroz. Transplantadas el 11 de mayo del 2004 a 2 hileras a 0,6 m entre ellas y a una distancia entre plantas de 0,40 m. Se utilizaron 3 replicas. Se evaluó el rendimiento en Kg/m^2 y para el peso por repollo se tomaron 5 de ellos por replica.

La temperatura promedio fue de 30°C . El riego por microaspersión se realizó con una frecuencia de 2 riegos diarios, con una duración de 10 minutos cada uno, en el horario de las 8:00 am y de la 5:00 pm durante los primeros 20 días, posteriormente uno diario y ya en la etapa final del cultivo, días alternos. Las labores culturales fueron las siguientes: el transplante se realizó a los 32 días, se eliminaron las plantas indeseables semanalmente, se escarificó semanalmente hasta tanto el cultivo no había cerrado el cantero, el aporque se realizó a los 25 días del transplante y también se realizó saneamientos. Las atenciones fitosanitarias fueron: la aplicación de insecticidas por aparición de Mosca blanca, para este caso se utilizó *Verticillium lecanii* a una dosis de $0,1 \text{ g/m}^2$ en 3 ocasiones en un intervalo de 7 días. Por la aparición de enfermedades fungosas se aplicó fungicidas semanalmente. Entre los productos estuvieron el Mancoseb a $4,5 \text{ g/l}$ y Cuproflow a $4,5 \text{ cc/l}$.

La primera cosecha se realizó a los 65 días después del transplante (ddt) (15 de julio del 2004), pesándose por separado las diferentes variedades recogidas, y de igual manera se realizó la segunda cosecha a los 83 días después del transplante (29 de julio del 2004).

Las variables evaluadas fueron rendimiento en Kg/m^2 , peso en Kg por repollo con tres replicas en cada caso; para la última se tomaron 5 repollos al azar por replica, promediándose cada una.

Los datos se procesaron estadísticamente mediante el paquete de diseños experimentales Fauanl versión 2.5 (Olivares, 1994) y para la comparación e interacción entre las medias se realizó la Prueba de Turkey, con un nivel de significación de $p \geq 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primer año de trabajo (2003)

Experimento #1 **Diferentes Híbridos de Col**

Al evaluar el desarrollo de los híbridos, se veía desde los primeros días del transplante cierta precocidad; ya que a los 32 días después del transplante (ddt) el híbrido K-003 ya se encontraba comenzando a formar repollos. Mientras la K – 007 mostraba similar formación pero con menor proporción y Hércules se encontraba en fase vegetativa (ver Tabla # 1). Esto se manifestó de igual manera a los 46 ddt pero con más desarrollo en los repollos de K-003 y K-007, entre tanto Hércules se mantenía en la fase en que se encontraba. Ya a los 59 ddt se comenzó la cosecha de la variedad K-003 con un 80 % de repollos cosechables (ver Tabla # 1 y 2) de 6,56 Kg/m² y 1,21 Kg por repollo, su diámetro fue de 18,15 cm y su altura de 11,53 cm como promedio (ver Tabla # 3 y 4), lo que denota su forma achatada; estos resultados coinciden con los obtenidos por Hazera Genetics (2004), no solo en cuanto a su arquitectura sino también al peso promedio por repollo de 1,1 a 1,5 Kg, al tiempo de madurez de 50 a 55 días y también se ratifica por la época donde se ha sembrado su buena tolerancia al calor, y tolerante a la humedad. En el caso de la K-007 se encontraba formando los repollos y ya mostraban una buena consistencia con 20 % de plantas próximas a cosecharse (ver Tabla # 1 y 2). El híbrido Hércules apenas se encontraba comenzando a formar los repollos y presentó una gran afectación de las hojas más viejas a las intermedias, por hongos y bacterias. A los 69 ddt se culminaba la cosecha del 20 % de la K-003 restante, mientras que la K-007 presentaba repollos consistentes con un 35 % de repollos listos para la cosecha y otro 30 % próximas a cosecharse (ver Tabla # 1 y 2). En el híbrido Hércules se comienza a ver una definición más clara de la formación del repollo.

A los 80 ddt se comenzó la cosecha de la K-007 con un rendimiento promedio de 5,6 Kg/m². El peso promedio por planta fue de 1,00 Kg/Repollo, mientras que el diámetro es de 11,86 cm y la altura de 12,13 cm (ver tabla # 3 y 4), denotándose su forma globosa, esto concuerda con Hazera Genetics (2004). El promedio de coles cosechables de la K-007 fue de 65 %; mientras que el porcentaje de coles Hércules cosechables es de un 20 % y las próximas a ser cosechadas es de 50 %. (Ver Tabla # 1 y 2).

A los 87 ddt se culmina con la cosecha de la K-007 con el 35 % restante y se comenzaba con el 50 % de la de Hércules con rendimientos satisfactorios de 5,71 Kg/ m², 0,97 Kg/ repollo así como 11,93 cm de diámetro y 11,04 cm de altura como promedio (ver tabla # 1 y 2). A los 94 ddt se continuaba cosechando el 25 % de las coles Hércules a los 100 ddt se terminaba esta con el 25 % restante. No existiendo diferencias significativas entre las variedades, lo que demuestra la validez de estas variedades para asegurar una producción de Col durante un período de tiempo considerable y difícil desde el punto de vista climático. Máxime si se tiene en cuenta que cuando comienza a elevarse la temperatura, las condiciones para la formación de los repollos se hacen menos favorables (Guenkov, 1969).

Esto lo realimenta no solo lo antes expuesto sino también los resultados de la comparación entre híbridos en Kg/m² día. Donde existen diferencias significativas entre el rendimiento del híbrido K-003 con 0,110 Kg/m²/ día (ver Tabla # 5). Si existen diferencias significativas entre el rendimiento del híbrido K-003 con 0,110 Kg / m² / día con relación al resultado de Hércules de 0,063 Kg / m² / día pero no existen diferencias de estos últimos al compararlos con el híbrido K-007. Los datos confirman la precocidad de la K-003 con relación a Hércules.

Tabla # 1. Evaluación de la formación de repollos por variedades.

Variedad	Estado de los repollos por variedades en el tiempo							
Ddt	32	46	59	69	80	87	94	100
K-003	Comienzo de la formación de repollos	Mayor formación de los repollos	Comienzo de la cosecha	Culmina la cosecha				
K-007	IDEM pero menos desarrollados	Mayor formación de los repollos	Repollos consistentes	Repollos consistentes a cosechar	Comienzo de la cosecha	Culmina la cosecha		
Hércules	Crecimiento vegetativo	Crecimiento vegetativo	Comienzo de la formación de repollos	Mayor formación de repollos	Repollos consistentes a cosechar	Comienzo de cosecha	Continúa a cosecha	Culmina la cosecha

Tabla # 2. Porcentaje de repollamiento por variedad

Ddt	59			69			80			87			94			100		
Variedad	Porcentaje de plantas																	
	C	pc	R	C	pc	R	C	pc	R	C	pc	R	C	pc	R	C	pc	R
K-003	80	20		20														
K-007		20	80	35	30	35	65	35		35								
Hércules							20	50	30	50	25	25	25	25		25		

Ddt: Días después del transplante **C:** Cosechables **pc:** próximas a cosechar
R: Resto

Tabla # 3. Rendimiento de los diferentes híbridos de col.

Variables	Rendimiento Kg/m ²			Rendimiento Kg/Repollo		
Variedades	K-03	K-07	Hérc	K-03	K-07	Hérc
Medias	6.56	5.6	5.71	1.21	1.00	0.97
Significac.	NS			NS		

Tabla # 4. Componentes del rendimiento de los diferentes híbridos de col.

Variables	Diámetro (cm)			Altura (cm)		
	K-03	K-07	Hérc	K-03	K-07	Hérc
Medias	18.15	11.86	11.93	11.53	12.13	11.04
Significac.	NS			NS		

Tabla # 5. Rendimiento Kg / m² / día por híbrido en el 2003

Variables	Rendimiento Kg / m ² / día		
Variedades	K-003	K-007	Hércules
Medias	0.110 ^a	0.079 ^{ab}	0.063 ^b
Significación	0,05		

Letras iguales no hay diferencias significativas para $p \geq 0,05$.

Experimento #2 **Diferentes momentos de trasplante.**

Días antes de la primera evaluación se observó que el segundo trasplante realizado a los 37 ddt se encontraba con un mejor desarrollo del repollo que el primer trasplante el de los 22 ddt. Ya en la segunda evaluación no se observó diferencias en la conformación de los repollos entre los dos tratamientos.

Esto se confirma al ver los datos de la tercera evaluación, donde: el rendimiento de los repollos cosechados alcanza un peso promedio por metro cuadrado de 6.22 Kg. para el trasplante del 23 de julio y 6.56 Kg. para el trasplante del 7 de agosto. No existió diferencias significativas entre las fechas (ver tabla # 6).

El rendimiento por planta osciló desde 0.75 Kg. hasta 1.75 Kg, con una media de 1,12 Kg/repollo en el primer trasplante y 1,21 Kg/repollo en el segundo. Tampoco hubo diferencias significativas en esta variable entre las dos fechas. Los valores medios del diámetro del repollo para ambas fechas están entre 17,43 y 18,15 cm respectivamente y la altura de los repollos es de 11,75 y 11,53 (ver tabla # 6).

Tabla # 6. Rendimiento de los diferentes momentos de trasplante de col.

Variables	Rendimiento Kg/m ²		Rendimiento Kg/Repollo		Diámetro (cm)		Altura (cm)	
	23/07	7/08	23/07	7/08	23/07	7/08	23/07	7/08
Medias	6.22	6.56	1.12	1.21	17.43	18.15	11.75	11.53
Significación	NS		NS		NS		NS	

Se obtuvo un mayor rendimiento en el segundo trasplante el 7 de agosto, pero no hubo diferencias significativas en los rendimientos entre ambas fechas, lo que indica que se puede tomar el que menos se demora en la ocupación en la etapa de semillero que es de 22 días y así se aprovecha el tiempo y el área.

La calidad de los repollos es excelente, con buena compactación, textura suave de las hojas y sabor. Así como el estado fitosanitario en los dos trasplantes fue bueno. El primero le da poca oportunidad al ataque de plagas en el semillero por lo rápido que se realiza.

Los rendimientos de la K-003 fueron los mayores alcanzados con 4.41 Kg/m² en la primera cosecha a los 65 ddt seguidos por la Kk cros con 2,8 Kg / m², entre ambos no existió diferencias significativas, pero si se presentaron entre el primero, la K-003 y la Hércules con 1,8 Kg /m² y K-007 con 1.38 Kg/m² cosechados estos dos últimos y la Kk cros a los 83 ddt (ver tabla # 7), coincidiéndose con el Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos (2000) en cuanto al ciclo económico de la variedad Kk cros que es de 70 días y con la posibilidad de siembras en primavera de la misma, dando buenos resultados.

Algunos canteros presentaban exceso de humedad a consecuencia del mal drenaje, trayendo consigo la aparición de enfermedades. Y por consiguiente una disminución de los rendimientos.

El peso promedio de los repollos confirma el resultado anterior, donde la K-003 alcanzó 1.10 Kg/repollo, mostrando diferencias significativas con el resto de las variedades (ver tabla # 8).

Tabla # 7. Rendimiento en Kg/m² por variedad.

VARIEDADES	K-003	K-007	Hércules	Kk cros
Media	4.41 ^a	1.38 ^b	1.8 ^b	2.8 ^{ab}
Significación	0.05			

Letras iguales no hay diferencias significativas para $p \geq 0,05$.

Tabla # 8. Peso en Kg por repollo por variedad

Replica	VARIEDADES	K-003	K-007	Hércules	Kk cros
	Medias	1.10 ^a	0.79 ^b	0.68 ^b	0.73 ^b
	Significación	0.05			

Letras iguales no hay diferencias significativas para $p \geq 0,05$.

CONCLUSIONES

- K – 003 es un híbrido precoz con rendimiento mínimo de más de 6 Kg./m². en 60 días de ciclo después de trasplantes de fines de julio, con un potencial de 1,21 Kg por repollo, en condiciones de siembra en canteros de organopónico y bajo malla de sombra.
- K-007 es un atractivo híbrido morado, característica que lo hace muy comercializable para el turismo; a los 70 días se pudo comenzar a cosechar, logrando alcanzar más de 5 Kg/m², con un potencial cercano a 1 Kg por planta y una gran compactación bajo las condiciones antes expuestas. Es menos precoz que K-003 pero más que el híbrido Hércules.
- Se puede hacer el transplante más temprano (a los 22 días), con el mismo se obtienen rendimientos satisfactorios y se acorta el tiempo de ocupación, se aprovecha el área, así como le da menos oportunidad a las plagas a que hagan daño en esta etapa.
- Se reafirman las variedades K-003 y K-007 al siguiente año con buenos rendimientos en la época de primavera verano.

- Estos resultados indican la factibilidad de cultivar hortalizas como la Col en esta época, usando la tecnología de los organopónicos.

RECOMENDACIONES

- Continuar haciendo estas siembras de col en próximos años y en otros escenarios productivos, como Huertos Intensivos, Parcelas.
- Comparar con otros cultivares.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaraz, E. (1925). Climatología Agrícola. Madrid

De Gracia, N.; De León, G., Perreira, A., Saavedra F. (1985). Cebolla, nueva tecnología en Época Lluviosa. Instituto de Investigaciones Agropecuaria de Panamá.

Ferquido (2001). Guía práctica del cultivo de la cebolla. Santo Domingo. República Dominicana.

Fraga Aguiar, N. y M.C. Alonso (1992). Comportamiento de cultivares de Cebolla (*Allium cepa L.*) en organopónicos en siembras de verano. VII FORUM de Ciencia y Técnica. INIFAT. Ciudad de La Habana. 8 pp.

Guenkov, Guenko. 1969. Fundamentos de la horticultura cubana. Ediciones de Ciencia y Técnica. Instituto del Libro. La Habana.

Hazera Genetics. (2000). Catálogo de semillas de hortalizas. Israel.

Hazera Genetics. (2004). Catálogo de semillas de hortalizas. Israel.

Holdridge, L. R. (1959). Determinación de las formaciones vegetales del mundo a base de datos climáticos somples. Turrialba. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Learch Gerhand (1984). Diagrama climáticos de Cuba. La Habana. ACC

Miller, A, Austin, (1967). Climatología T r española por Ismael Antich. Habana, Edición Revolucionaria.

MINAGRI. (2000). Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. INIFAT. GNAU. Ciudad de la Habana. 145 pp.

Olivares Sáenz, Enilio.1994. Paquete de diseños experimentales Fauanl versión 2.5. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N. L.

Puente, N. J. (2003). Caminos para una eficiente comercialización de productos agrícolas. ACTAF. LIFECYCLES. Cuba. p-35.