

# Influencia del marco de plantación sobre los rendimientos y su calidad en el cultivo del boniato (*Ipomoea batatas* L.)\*

Danis M. Verdecia Acosta; Ubail Ávila Medina; Yoandris Pascual Sánchez; Yoel López Leyva y Jorge L Ramirez De La Ribera.

Universidad de Granma, Bayazo, provincia de Granma

**RESUMEN.** Este trabajo se realizó en la U.B.P.C “Cinco Palmas” perteneciente a la empresa de cultivos varios Cautillo, con el objetivo de desarrollar un estudio comparativo de 5 marcos de plantación diferentes en el cultivo del boniato (*Ipomoea batata* L.), con el clon INIVIT B-98-2, utilizando como distancia entre plantas (0,10 T1; 0,15 T2; 0,20 T3; 0,25 T4 y 0,30 T5 m), manteniendo la distancia entre hileras de (0,90 m), sobre un suelo fersialítico pardo rojizo. Se utilizó un diseño experimental de bloque al azar con cuatro réplicas y cinco tratamientos, en total 20 parcelas, a las cuales se les realizaron las observaciones siguientes: Porcentaje de brotación, grosor de los tubérculos a los 60, 70 y 80 días, rendimiento total y el porcentaje de afectación por el tetuán (*Cylas formicarius* var. *elegantulus*). Se obtuvo como resultado más de un 90 % de brotación y no hubo diferencias entre los tratamientos; el grosor de los tubérculos fue mejor en los tratamientos 4 y 5 con valores de 5,18 y 5,02 cm, respectivamente, a los 80 días. El rendimiento total y la afectación por tetuán se presentaron con un mejor comportamiento en el tratamiento 4 superando al testigo. Se concluye que a medida que aumenta el número de semillas se hace menos selectiva la siembra y por lo tanto disminuyen los rendimientos. El tratamiento de mejor respuesta a las evaluaciones realizadas fue el de 0,90 x 0,25 m (T 4) el cual fue superior al testigo.

Palabras clave: Marco de plantación, boniato, tetuán, fersialítico.

**ABSTRACT.** This work was did in the U.B.P.C “Cinco Palmas” of the Tamaras of the municipality of Bayamo, province of Granma. You development comparative study among five different plantation marks among plants (0,10 T1; 0,15 T2; 0,20 T3; 0,25 T4; 0,30 T5) meters, maintaining constat the distance among arrays to (0.90) meters, on a floor reddish brown fersialítico, a desing of blocks was used at random with four you reply and five repetition in total were 20 parcels, to which were carried out the following observations: Brotation percent, weight of the tubers of the 60, 70 and 80 days, tubers affected by the tetuán (*Cylas formicarius* var. *elegantulus*). Among the obtained results we have: The brotation percent was bigger than 90 % and the was not significant difference among any treatment, the weight of the tubers the bets treatment was the four and five, this were the best of the tubers number for plants and the percent of affectation of tetuán was of best the treatment four.

Key words: Plantation's marks, sweet potato, tetuan, fersialitic

## INTRODUCCIÓN

La densidad de plantación, en cualquier cultivo, es un factor que puede influir en los rendimientos según la cantidad de plantas por ha. Sin embargo, en el cultivo del boniato no ha habido respuesta significativa a las diferentes distancias utilizadas.

Desde hace más de 25 años, las distancias de siembra recomendadas en los instructivos técnicos del cultivo son: 90 x 30 cm para la siembra de primavera y 90 x 23 cm para los

meses de frío. Ambas distancias se han evaluado a medida que han ido surgiendo nuevos clones, manteniendo las mismas como las más adecuadas. Según Morales *et al.*, (2001), se han estudiado distancias entre plantas (22,5 y 30 cm) y entre hileras (70 y 90 cm) bajo riego y se lograron los mejores resultados 30 t/ha con las distancias de 90 x 22 cm y 70 x 30 cm.

Existe una tendencia en los últimos años a incrementar las densidades de siembra, llegando a sembrar 1 millón o más de esquejes por caballería, argumentándose que de esta forma

\* Agrocentro (III Simposio de Agronomía)

se alcanzan mejores rendimientos (Morales *et al.*, 2001). Por ello el objetivo de este trabajo fue determinar el marco de plantación que permita alcanzar los máximos rendimientos con la mayor calidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el experimento con el clon de boniato "INIVIT: B-98-2" de la especie *Ipomoea batata* (L), procediendo los esquejes utilizados como material de plantación de un banco de semillas certificadas, de donde se tomaron secciones del tallo de 25 cm de longitud proveniente de la parte apical (punta) las que fueron desinfectadas con *Bauberia bassiana* durante tres minutos en una solución del hongo a 5 % en agitación constante, 24 horas antes de ser plantadas, (MINAGRI, 1998). La plantación se realizó sobre un suelo fersialítico, (Nueva Clasificación Genética de los suelos) (Instituto de suelos, 1995).

Para darle cumplimiento al objetivo propuesto se desarrolló el experimento, consistente en plantar el material utilizado, a diferentes distancias de plantación (0,10; 0,15; 0,20; 0,25 y 0,30 m) entre plantas, pero utilizando como distancia entre hilera (0,90 m). La profundidad de plantación empleada fue aproximadamente de 10 cm, enterrándose las dos terceras partes del esqueje (MINAGRI, 1998).

El experimento se montó siguiendo un diseño de bloque al azar con 5 tratamientos y 4 réplicas como se muestra a continuación:

**Tabla 1. Tratamientos utilizados**

Tratamientos	Distancia en (m)
1	0,90 x 0,10
2	0,90 x 0,15
3	0,90 x 0,20
4	0,90 x 0,25
5	0,90 x 0,30 (testigo)

El experimento fue plantado en la época de primavera, el 1 de marzo de 2004 y la cosecha se efectuó a los 90 días de plantado. El área de cada parcela fue de 22,5 m<sup>2</sup> (5 m de largo por

4,5 m de ancho) se contó para todos los tratamientos con 5 surcos, con una separación entre parcelas de 1 m y entre réplicas 1,8 m.

No se realizaron aplicaciones de productos químicos para el control de plagas, enfermedades y malezas; está última se llevó a cabo de forma manual, manteniendo las parcelas libres de plantas indeseables. Se realizaron dos limpiezas y un aporque, así como 5 riegos en correspondencia con el ciclo del cultivo (MINAGRI, 1998).

## Mediciones realizadas

En el experimento se realizaron las mediciones siguientes:

1. Porcentaje de brotación: determinado a los 10 días posteriores a la plantación. Se hizo de forma visual, contando el número de propágulos que habían brotado en relación con los plantados.
2. Grosor de los tubérculos: se realizó a partir de los 60 días de plantados con un intervalo de 10 días realizándose 3 observaciones en total. Esta evaluación consistió en seleccionar al azar 2 plantas de cada una de las parcelas (8 plantas por tratamiento en cada una de las mediciones), a las cuales se les extrajeron los tubérculos, midiéndoles el grosor con ayuda de un pie de rey y los datos obtenidos se sometieron a un análisis estadístico.
3. Rendimiento total: se pesaron todos los tubérculos existentes en el área de cálculo y se halló el rendimiento en t/ha.
4. Afectación por tetuán (*Cylas formicarius*, *Fab.*): se determinó el porcentaje de daños, evaluado en el momento de la cosecha en una muestra de 80 tubérculos en cada uno de los tratamientos en estudio a través de la fórmula:

$$D = \frac{a}{A} \cdot 100$$

Donde:

D: % de distribución del daño por tetuán (*Cylas formicarius*, Fab.).

a: número de tubérculos infectados por la plaga.

A: números de tubérculos evaluados en cada tratamiento.

los resultados alcanzados por Rivera; Castro y Ávila, (2001) y Figueredo, Marabis; (2004). Otros autores, como Rodríguez (1984) y García (1994), señalan que la base de una buena brotación está dada por la utilización de propágulos sanos, vigorosos y con un buen poder de brotación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de brotación es un aspecto muy importante cuando se analiza la siembra en condiciones de campo, debido a que un alto porcentaje de brotación implica elevados resultados en los rendimientos (López, 1995).

En la tabla 2 se muestran los resultados de cada uno de los tratamientos, como se puede apreciar todos superan el 90 % por lo que no hay diferencias significativas entre los tratamientos. Esto indica que los resultados obtenidos en los diferentes marcos de plantación se sustentan en la calidad y adecuado manejo del material utilizado, lo que se corresponde con

### Grosor de los tubérculos

Esta es una evaluación de gran importancia, ya que podemos apreciar el comportamiento de los tubérculos en lo relacionado con su engrosamiento durante su desarrollo y así nos damos cuenta al final si las raíces han llegado a su madures fisiológica (López *et al.*, 1995).

En la tabla 3 se aprecia que existen diferencias significativas del tratamiento 4 con respecto a los demás. Estos resultados indican que el engrosamiento de los tubérculos varía de acuerdo a los marcos de plantación, es decir que a medida que aumenta la distancia entre las plantas mayor es el espacio vital para que estos tubérculos se desarrollen. Estos resultados son similares a los obtenidos por Ávila (2001).

**Tabla 2. Comportamiento de la brotación (%)**

Tratamiento (#)	M plantación (m)	Esquejes plantados	Esquejes brotados	%
1	0,90 X 0,10	1 000	952	95,20
2	0,90 X 0,15	660	630	95,45
3	0,90 X 0,20	500	480	96
4	0,90 X 0,25	400	372	93
5	0,90 X 0,30	320	300	93,75

**Tabla 3. Comportamiento del grosor de los tubérculos**

Tratamientos		Grosor de los tubérculos (cm)					
#	Marco de plantación (m)	A los 60 días		A los 70 días		A los 80 días	
		Medias	0,05	Medias	0,05	Medias	0,05
1	0,90 x 0,10	1,80	c	4,03	bc	4,98	bc
2	0,90 x 0,15	1,90	c	3,89	d	4,76	d
3	0,90 x 0,20	1,84	c	4,00	c	4,93	c
4	0,90 x 0,25	2,36	a	4,20	a	5,18	a
5	0,90 x 0,30	2,18	b	4,10	b	5,02	b
E.S		0,0313		0,0249		0,4472	

Medias sin letras en común difieren significativamente para  $P < 0,05$

## Rendimiento total

Al realizar un análisis de este parámetro podemos apreciar que los mayores rendimientos se obtuvieron en aquellos tratamientos en los cuales se utilizaron las distancias de plantación más amplias (0,25 y 0,30 m), lo que demuestra que el rendimiento está influenciado por los diferentes marcos utilizados debido a que a medida que aumenta el espacio vital entre plantas se propicia un mayor desarrollo de los tubérculos. Esto coincide con los resultados obtenidos por Rivera; Morales y Ávila (2001) y Figueredo Marabis (2004). (Véase Tabla 4).

**Tabla 4. Comportamiento del rendimiento total. (t/ha)**

Tratamientos		Rendimiento total. (t/ha)	
#	Marco de plantación (m)	Total	
		Medias	0,05
1	0,90 x 0,10	6,90	c
2	0,90 x 0,15	6,10	c
3	0,90 x 0,20	8,00	bc
4	0,90 x 0,25	11,08	a
5	0,90 x 0,30	9,82	ab
E.S		0,68	

Medias sin letras en común difieren significativamente para  $P < 0,05$

## Afectación por tetuán

En cuanto a la afectación por tetuán podemos apreciar en la tabla 5 que a medida que disminuye el marco de plantación aumentan los daños ocasionados por esta plaga. Lo que demuestra que mientras menores sean las densidades menores serán las afectaciones por esta plaga, incidiendo en esto el hecho de que los tubérculos están más aislados unos de otros siendo menos afectados en relación con los tubérculos procedentes de plantaciones más densas donde la interacción entre ellos es menos regulada, lo cual hace que estén más superficiales y esta es la causa de los mayores daños al cultivo. Estos resultados se corroboran con los obtenidos por Ávila (2001) y Castro (2001).

**Tabla 5. Comportamiento de la afectación por tetuán (%)**

Tratamiento		Afectación por tetuán (%)	
#	Marco de plantación (m)	Medias	0,05
		1	0,90 x 0,10
2	0,90 x 0,15	5,00	b
3	0,90 x 0,20	3,75	c
4	0,90 x 0,25	2,81	d
5	0,90 x 0,30	2,22	e
E.S		0,166	

Medias sin letras en común difieren significativamente para  $P < 0,05$

## CONCLUSIONES

1. Los diferentes marcos de plantación no influyen en el porcentaje de brotación del cultivo del boniato, siendo la causa principal la calidad del material a propagar.
2. En la medida que aumenta el marco de plantación disminuye el porcentaje de afectación por *Cylas formicarios var elegantulus*.
3. A medida que aumenta el número de semillas se hace menos selectiva la siembra y por lo tanto disminuyen los rendimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, U. (2001): Influencia de diferentes marcos de plantación en los rendimientos y calidad en el cultivo del boniato. Trabajo de curso, U.D.G.
- Castro, O. (2001): Influencia de la densidad de plantación en la calidad y el rendimiento del boniato. Trabajo de curso, U.D.G.
- Figueredo Marabis (2004): Influencia de diferentes densidades de plantación en los rendimientos del boniato (*Ipomoea batata*), en el clon CENSA 78-354 en las condiciones agroecológicas de la finca del MININT. Trabajo diploma, U.D.G.
- García, S. P. (1994): El cultivo del frijol común Conf. Ministerio de la Agricultura, Estación experimental de granos, Velazco, Holguín., 25 pp.

Hernández, J. A. *et al.* (1995): Nueva clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de suelos. Ciudad de La Habana.

López, M. *et al.* (1995): *Raíces y tubérculos*. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, pp. 173-193.

Ministerio de la agricultura (1998): Instructivo técnico sobre el cultivo del boniato. Ciudad de La Habana.

Morales, A. T. *et al.* (2001) : ¿Cuántos bejucos lleva una caballería de boniato 500 000 o 1 millón? INIVIT.

\_\_\_\_\_ (2001): Material orgánico como fertilizante en el cultivo del boniato. INIVIT.

Rivera, A. C. *et al.* (2001) : Distancia óptima para banco de semilla de boniato. INIVIT.

Rodríguez, G. (1984): *La batata y su cultivo*. Mapa publi, Extensión agraria, Madrid.