

Ecofisiología del cultivar 'Burro CEMSA' (ABB) y su efecto sobre aspectos de la calidad de los frutos

Ecophysiology of cultivar CEMSA (ABB) and their effect on aspects of the quality of the fruits

Alberto Espinosa Cuellar, Miguel Hernández Estrada, Dannéys Armario Aragón, Ernesto Espinosa Cuellar, Sinecio Torres García, Yunetsy Girado Lopez, Nilo Masa Estrada, Barbara Basallo, Osvaldo Triana Martínez.

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT). Apdo. 6, Santo Domingo, Villa Clara. CP. 53 000.

E-mail. alberto@inivit.co.cu.

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales, en un suelo pardo sialítico carbonatado. El objetivo fue evaluar en el cultivar 'Burro CEMSA' (ABB) la incidencia del área vital sobre aspectos ecofisiológicos, productivos y la calidad de los frutos. Se realizaron 7 tratamientos los cuales fueron: 25 m², 16 m², 12 m², 6 m², 5.33 m², 4 m² y 3 m². Se evaluó perímetro del pseudotallo, altura, área foliar, número de manos y dedos, Peso del racimo, rendimiento, peso, longitud y perímetro de la fruta, peso de la pulpa y de la cáscara, y relación cáscara/pulpa. Con un área vital de 25 m² existe una menor altura en las plantas sin diferencia con 12 m² y 16 m², pero sí con el resto; sucede igual con el perímetro de la planta, observándose que no existe diferencia entre los tratamientos con 25 m², 16 m² y 12 m². Mientras que 3 m² y 4 m² muestran los perímetros más pequeños. Las plantas con mayor superficie de suelo (25 m²) muestran una mayor área foliar y mayor área vital, así como mayor número de manos, dedos y mayor peso del racimo. Se observaron rendimientos más altos con el área vital (3 m²). Con el área vital hasta 3 m² para cada planta se afecta notablemente la calidad del producto. A su vez los racimos totalmente rayados generan un mayor volumen de pérdidas en el momento de la cosecha, mientras que con el 50 % de las manos rayadas se produce una menor disminución del peso inicial.

Palabras clave: Calidad de los frutos, Cemsa (ABB), ecofisiología, Platanos.

ABSTRACT. The work was developed in the Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales, in insectisole soil. The objective was to evaluating in cultivar 'CEMSA' (ABB) the incidence of the vital area on aspects ecophysiologicals, productive and the quality of the fruits. They were carried out 7 treatments which were: 25 m², 16 m², 12 m², 6 m², 5.33 m², 4 m² and 3 m². Perimeter of the pseudostem, height, area was evaluated to foliate, number of hands and fingers, Weight of the cluster, yield, longitude and perimeter of the fruit, weight of the pulp and of the shell, and relationship shell/pulp. With a vital area of 25 m² a smaller height exists in the plants without difference with 12 m² and 16 m², but yes with the rest; it happens similar with the perimeter of the plant, being observed that difference doesn't exist among the treatments with 25 m², 16 m² and 12 m². While 3 m² and 4 m² show the smallest perimeters. The plants with more floor surface (25 m²) they show a bigger area to foliate and bigger area vital, as well as bigger number of hands, fingers and bigger weight of the cluster. Higher yields were observed with the vital area (3 m²). With the vital area up to 3 m² for each plant is affected the quality of the product notably. In turn the completely lined clusters generate a bigger volume of losses in the moment of the crop, while with 50% of the lined hands a smaller decrease of the initial weight takes place.

Key words: Quality of the fruits, Cemsa (ABB), ecophysiology, plantain.

INTRODUCCIÓN

Los plátanos (*Musa spp.*) son una importante fuente de alimento para una gran parte de la población mundial, localizada principalmente en

países subdesarrollados de Asia, África, América Central y del Sur. La producción anual se estima en alrededor de 90 millones de toneladas (FAO,

2004). La economía de muchos de estos países depende de su exportación para generar ingresos en moneda libremente convertible (FAO, 1999). Este cultivo forma parte de la dieta de más de 400 millones de personas y se ubica en el cuarto renglón de la categoría de productos alimenticios de gran demanda, después del arroz (*Oryza sativa* L.), el trigo (*Triticum aestivum* L.) y la leche. (FAO, 2001)

En Cuba, este cultivo es fundamental para lograr el equilibrio de productos en el mercado, el cual constituye un renglón estratégico de elevada prioridad dentro del programa alimentario nacional debido a su capacidad de producir todos los meses del año, su elevado potencial productivo, arraigados hábitos de consumo y diversidad de usos (Rodríguez, 2000). Por este motivo se hacen grandes esfuerzos por aumentar las áreas destinadas al mismo. (López, 2002)

La reducción al mínimo del área vital de las plantas es una nueva alternativa aplicada en el país en todas las empresas de producciones agropecuarias. A su vez, con la disminución de la superficie ocupada por cada planta puede llegar a producir cambios cualitativos y cuantitativos en aspectos del crecimiento, desarrollo, niveles de producción y una marcada influencia en los aspectos estrechamente vinculados a la calidad del fruto como producto comercial, lo cual puede llegar a ocasionar dificultades a la hora de dicha actividad. En muchos casos se compensa con los altos rendimientos que se obtienen, resultados que pueden ser de hasta un 100 % (MusaDoc, 2002)

Teniendo en cuenta todos los aspectos anteriormente relacionados se propone como objetivo: Evaluar en el cultivar 'Burro CEMSA' (ABB) la incidencia directa del área vital sobre aspectos ecofisiológicos, productivos y la calidad de los frutos como producto comercializable.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), ubicado en 22°35' LN y 80° 18' LO a 40 msnm, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, como parte de un trabajo que se viene realizando en el centro desde hace

algo más de 10 años por un colectivo de investigadores que laboran en dicho cultivo. Para el montaje del experimento se empleó un diseño en bloques al azar con cuatro parcelas de 56 m² con 16 plantas, cada una, de estas fueron evaluadas⁸ para un total de 32 plantas evaluadas por tratamiento. El experimento se realizó en un suelo pardo sialítico carbonatado, según la nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999), para el cual se contó con el clon de plátano 'Burro CEMSA' (ABB) procedente de cormos, plantado con deferentes distancias para lograr varias áreas vitales para cada planta.

Tratamientos realizados:

No.	Area Vital	Distribución espacial	Número de plantas / ha
1	25 m ²	5 X 5	400
2	16 m ²	4 X 4	625
3	12 m ²	4 X 3	833
4	6 m ²	4 X 1,50	1500
5	5,33 m ²	4 X 4 (3 plan/nido)	1875
6	4 m ²	4 X 2 (2 plan/nido)	2500
7	3 m ²	3 X 2 X 1,2	3333

Manejo agrotécnico para disminuir las pérdidas poscosecha en el clon burro CEMSA.

Tratamientos realizados:

- Racimos no rayados.
- Racimos con el 25 % de las manos rayadas.
- Racimos con el 37,5 % de las manos rayadas.
- Racimos con el 50 % de las manos rayadas.
- Racimos totalmente rayados.

Evaluaciones realizadas en la planta

Perímetro del pseudotallo y altura

Cálculo del área foliar

$$AF = (l \times a) \times f \times N:$$

AF = Área en cm².

f = coeficiente de área foliar para el plátano (0,80).

l = Largo del limbo foliar.

a = Ancho del limbo foliar en su zona media.

N = Número de hojas en la planta en el momento de la evaluación.

Cálculo del área foliar:

$$IAF = AV / AF$$

AV = Distancia entre surcos X Distancia entre plantas en el surco.

Número de manos, número de dedos, peso del racimo (kg), rendimientos (t/ha)

Evaluación de las características presentes en los frutos a lo largo del racimo.

- Parte superior, las dos primeras manos. Parte centro, la tercera y cuarta manos. Parte inferior la quinta, sexta y séptima manos.

Evaluaciones realizadas en las partes del racimo

Peso de la fruta (g), longitud de la fruta (cm), circunferencia o perímetro de la fruta (cm), peso de la pulpa y de la cáscara (g), Relación cáscara/pulpa.

Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete SPSS ver. 13.0 sobre Windows XP. Se aplicó un Anova

de clasificación simple con la prueba de comparación de medias Turkey (HSD), la evaluación de las pérdidas por cosecha solo se realizó por la estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la utilización de un área vital de 25 m² (Tabla 1) se observa una menor altura en las plantas (260,75 cm). Sin diferencias de los tratamientos con 12 m² y 16 m², pero sí con el resto en donde se disminuyó la superficie para las mismas. En cuanto al perímetro de la planta se observa que no existe diferencia entre los tratamientos con 25 m²; 16 m² y 12 m². Mientras que el tratamiento con 3 m² y 4 m² muestra los perímetros más pequeños. Se puede apreciar que las plantas con mayor superficie de suelo por individuo (25 m²) presentan una mayor área foliar (14,27 m²).

El tratamiento con mayor área vital (25 m²) muestra el valor más alto del número de manos (7,27), de dedos y mayor peso del racimo. Se observan rendimientos más altos en aquellos tratamientos con menor área vital (3 m²). Con la disminución del área vital hasta 3 m² se afecta notablemente la calidad del producto. (Belalcázar *et al.*, 1991) (Tabla 2).

Tabla 1. Variables de crecimiento y desarrollo

Tratamiento	Perímetro	Altura	Area Foliar (m ²)	IAF
25 m ²	51,52 a	260,75 a	14,27 a	1,76 a
16 m ²	50,57 a	269,50 ab	13,00 ab	1,23 b
12 m ²	49,75 a	266,00 a	12,84 ab	0,94 c
6 m ²	46,10 b	280,00 bc	11,73 b	0,51 d
5,33 m ²	45,02 bc	282,75 c	11,54 b	0,46 d
4 m ²	43,70 cd	300,00 d	11,20 b	0,36 de
3 m ²	42,02 d	314,50 e	11,65 b	0,26 e
CV (%)	2,07	1,92	7,20	8,49
EE ±	0,48	1,54	0,44	0,033

(a, b, c, d), medias con letras no comunes en una misma columna difieren por Tukey HSD a (p < 0,05).

Tabla 2. Variables de rendimientos

Tratamiento	No. Manos	No. dedos	Peso del Racimo (kg)	Rendimiento (t/ha)
25 m ²	7,27 a	74,75 a	16,17 a	7,34 a
16 m ²	6,17 b	65,00 b	14,95 b	7,47 a
12 m ²	6,10 b	62,50 b	13,55 cd	6,77 ab
6 m ²	6,07 b	63,50 b	13,90 c	6,95 ab
5,33 m ²	5,90 b	62,25 b	13,85 c	6,92 ab
4 m ²	5,17 c	52,25 c	12,90 d	6,45 ab
3 m ²	4,72 c	48,00 c	12,20 e	6,10 b
CV (%)	4,27	3,74	2,14	7,85
EE ±	0,13	1,15	0,15	0,27

(a, b, c, d), medias con letras no comunes en una misma columna difieren por Tukey HSD a (p < 0,05).

Los dedos del racimo de las manos basales con mayor perímetro del fruto se encuentran en las plantas del tratamiento con 25 m² de área vital. Los dedos correspondientes a dicha región que presentan valores más favorables corresponden al tratamiento con un área de 25 m² (323,75 g) y los valores más bajos a los tratamientos con un área de 4 m² y 3 m² (254,50 g y 247 g).

Tabla 3. Dimensiones alcanzadas por los frutos a lo largo del racimo

Tratamiento	Longitud de los dedos (cm)			Perímetro del dedo (cm)		
	Superior	Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior
25 m ²	15,97 a	13,92 a	12,17 a	17,27 a	16,22 a	15,22 a
16 m ²	15,30 ab	13,27 b	11,70 ab	13,20 a	15,85 ab	15,05 ab
12 m ²	15,17 b	13,02 b	11,17 bc	16,37 ab	15,15 abc	14,70 abc
6 m ²	14,92 b	13,27 b	10,77 cd	15,60 bc	14,95 cd	14,12 cd
5,33 m ²	15,17 b	13,17 b	11,00 bcd	15,87 bc	15,07 bcd	14,22 bcd
4 m ²	13,65 c	12,22 c	10,30 d	15,15 cd	14,52 de	13,62 d
3 m ²	13,17 c	11,55 c	9,42 e	14,85 d	13,80 e	13,40 d
CV (%)	2,20	2,16	3,03	2,50	2,18	2,60
EE ±	0,16	0,14	0,16	0,20	0,16	0,19

(a, b, c, d), medias con letras no comunes en una misma columna difieren por Tukey HSD a ($p < 0,05$).

En la evaluación de los componentes del fruto en este caso el peso de la cáscara (Tabla 4), se observa que los dedos pertenecientes a la primera mano del tratamiento con 25 m² por planta presentan los mayores valores de peso de la cáscara (134,25 g) y los valores más bajos se presentan en los tratamientos donde las plantas crecen y se desarrollan en una superficie de suelo de 3 m² (119,25 g). (Cayon *et al.*, 2004; Vásquez y Torres, 1995)

Tabla 4. Peso alcanzado por los frutos y las cáscaras de los mismos

Tratamiento	Peso del dedo (gr)			Peso de la cáscara del dedo (gr)		
	Superior	Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior
25 m ²	323,75 a	252,75 a	137,50 a	134,25 a	118,75 a	64,00 b
16 m ²	300,25 b	250,00 a	130,25 b	130,00 ab	114,25 a	62,50 b
12 m ²	288,25 c	230,50 b	140,00 a	127,25 b	109,00 b	68,75 a
6 m ²	280,00 d	226,50 bc	116,25 c	126,50 bc	106,00 b	65,25 ab
5,33 m ²	281,00 cd	221,75 c	116,00 c	121,50 cd	114,25 a	61,75 b
4 m ²	254,50 e	203,75 d	100,75 d	125,25 bc	98,50 c	51,00 c
3 m ²	247,00 e	189,75 e	92,50 e	119,25 d	92,75 d	50,75 c
CV (%)	1,23	1,59	1,99	1,74	2,10	2,92
EE ±	1,74	1,79	1,18	1,11	1,13	0,88

(a, b, c, d), medias con letras no comunes en una misma columna difieren por Tukey HSD a ($p < 0,05$).

Los racimos totalmente rayados (testigo) en comparación con los restantes tratamientos en cada cosecha realizada muestran el mayor volumen de pérdidas de peso (22,4; 19,50; 23,60; 20,50 kg). Sin embargo en el tratamiento donde la cosecha se realizó tomando en cuenta aquellos racimos donde el 50 % de sus dedos se encontraron rayados, se pudo observar el menor porcentaje de pérdidas en la poscosecha (3,70; 5,40; 3,60 y 4,00 kg). (Tabla 5)

Tabla 5. Porcentaje de pérdidas por cosecha (kg)

No. Cosecha	Rayado Total	25 % rayado	37,5 % rayado	50 % rayado
1	22,40	13,00	10,20	3,70
2	19,50	12,00	7,60	5,40
3	23,60	12,70	9,10	3,60
4	20,50	13,00	8,00	4,00

(a, b, c, d), medias con letras no comunes en una misma columna difieren por Tukey HSD a ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES

1. Con la utilización de un área vital de 25 m² existe una menor altura en las plantas sin diferencia con 12 m² y 16 m², pero sí con el resto. De igual manera sucede con el perímetro de la planta donde se observa que no existen diferencias entre los tratamientos con 25 m²; 16 m² y 12 m². Mientras que 3 m² y 4 m² muestran los perímetros más pequeños.
2. Las plantas con mayor superficie de suelo por planta (25 m²) muestran una mayor área foliar y una mayor área vital, así como el valor más alto del número de manos, de dedos y mayor peso del racimo. Pero se observan rendimientos más altos con la menor área vital (3 m²).
3. Con la disminución del área vital hasta 3 m² para cada planta se afecta notablemente la calidad del producto final.
4. Los racimos totalmente rayados generan un mayor volumen de pérdidas de peso en el momento de la cosecha, mientras que cuando se cosechan con el 50 % de las manos rayadas se produce una menor disminución del peso inicial.

BIBLIOGRAFÍA

1. BELALCÁZAR, S.; G. CAYÓN Y J.E. LOZADA: Ecofisiología del cultivo. In ICA-INIBAP-CIID-COMITECAFE Quindío. Feriva, Cali, pp. 91-109, 1991.
2. CAYÓN G., S.: Ecofisiología y Productividad del plátano (*Musa AAB* Simmonds). XVI Reunión Internacional ACORBAT. Publicación Especial. Disponible on line: http://musalit.inibap.org/pdf/IN050648_es.pdf, 2004.

3. FAO: Boletín trimestral FAO de Estadísticas, 2004.

4. HERNÁNDEZ, A.; J. PÉREZ; D. BOSCH; R. RIVERO; E. CAMACHO Y J. RUIZ: *Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba*, AGRINFOR, Instituto de Suelos. La Habana, pp. 37-38, 1999.

Recibido: 24/Marzo/2009

Aceptado: 15/Julio/2009