

DETERMINACION DEL AREA MINIMA FOLIAR EN PLATANO EN EL TROPICO HUMEDO

Alfonso Martínez Garnica*

1. RESUMEN

Uno de los factores que más incide en la producción de cualquier especie vegetal es el área fotosintéticamente activa existente durante el ciclo vegetativo.

Los problemas entomológicos y fitosanitarios del follaje en el plátano se han incrementado con el consiguiente detrimento de la producción, razón por la cual era necesario conocer el área mínima foliar que debe mantener una planta para que la producción no se reduzca.

Para lograr ese objetivo se realizó un experimento con plátano (*Musa AAB*) cultivar Dominico - Hartón y se determinó la influencia del área foliar sobre los rendimientos durante dos ciclos de producción. Dicho ensayo se realizó en el Centro Regional de Investigaciones "Macagual", del Instituto Colombiano Agropecuario, localizado a 362 metros sobre el nivel del mar en el Piedemonte Amazónico Colombiano, en una zona de vida de bosque húmedo tropical, con una humedad relativa del 80%, temperatura media de 27° C, 4.000 milímetros de precipitación y que se caracteriza por tener suelos de un nivel medio a bajo de fertilidad.

Las hojas se cortaron con el propósito de mantener el número deseado y debido al estado sanitario de ellas en la zona, no se hicieron aplicaciones de fungicidas ni de insecticidas.

Se mantuvieron durante todo el ciclo de producción: 4, 6, 8, 10 y 12 hojas y el testigo que se dejó sin defoliar.

Se encontró que se necesita un mínimo de 8 hojas para obtener altos rendimientos. Se determinó también que las plantas con 6 hojas reducen los rendimientos en un 32 y 40% durante el primero y segundo ciclo de producción, respectivamente, y las plantas con sólo 4 hojas lo reducen en 50% para el primer ciclo y 50% para el segundo.

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para otros parámetros medidos, como altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y peso del raquis.

2. INTRODUCCION

Uno de los factores que más incide en la producción de cualquier especie, es el área fotosintéticamente activa existente durante el ciclo vegetativo, pues es directamente proporcional a la producción de carbohidratos.

Los problemas entomológicos y fitosanitarios del follaje en el cultivo del plátano se han incrementado con la aparición de nuevas enfermedades que hacen que éste disminuya, lo que va en detrimento de la producción. Sin embargo, se hace necesario conocer el área mínima foliar que debe mantener una planta para que la producción no se reduzca y así hacer más económicas las aplicaciones de insecticidas y/o fungicidas, según sea el caso.

El objetivo principal de este trabajo consistió en medir el efecto de la eliminación parcial del follaje durante todo el ciclo vegetativo, para lo cual se utilizó la variedad de plátano Dominico - Hartón.

Es necesario aclarar que por el comportamiento diferencial que presenta el plátano, en especial en lo referente al ciclo vegetativo de acuerdo al estrato ecológico en que se encuentre (5), los resultados que se presentan a continuación sólo son aplicables a trópico húmedo, haciéndose necesario replicar este ensayo en otras zonas del país.

3. REVISION DE LITERATURA

Son numerosas las especies de plantas en las cuales por métodos artificiales se ha disimulado el ataque de una plaga o enfermedad defoliante, midiendo posteriormente la influencia sobre los rendimientos; entre ellas el maíz en donde Vargas (8) encontró disminuciones del 31,63 y 6% en el rendimiento de los granos del híbrido doble de maíz ICA H. 154, cuando cortó doce días después de la floración femenina, las hojas de los tercios superior, medio e inferior respectivamente.

* Ingeniero Agrónomo, M.S. Coordinador Nacional del Programa de Plátano. A.A. 337 Florencia, Caquetá.

Un ensayo realizado por el CIAT (4), se encontró que la yuca al ser defoliada a los siete meses de edad, producía 17,3 t/ha de raíces, si se defoliaba a los 8 y 9 meses de edad se obtenía una producción de 21,8 y 22,5 t/ha de raíces, respectivamente, pero si no se defoliaba la producción alcanzada era de 23,5 t/ha. Al intercalar la yuca con frijón voluble y defoliarla, a los 9 meses de edad había una disminución en producción del 46% al compararse con la planta no defoliada.

La superficie foliar del banano varía con las condiciones ambientales, especialmente con el tipo de suelo. Según Stover (7), en Honduras, para la variedad Valery, el índice de área foliar varía de 5,10 a 4,30 cuando la siembra se hace en suelo franco o arcilloso, respectivamente; y de 3,59 en el Palmar (Costa Rica) a 5,1 en Changuinola (Panamá). En el plátano la superficie foliar activa por hectárea es de 40,50 m² (1); en las condiciones ecológicas de Colombia se produce aproximadamente una hoja cada 8-10 días (5). Se desconocen otros ensayos sobre el efecto en la producción de fruta causados por la defoliación artificial, pero se han cuantificado los daños de ataques de plagas y enfermedades del follaje.

Así se tiene que para el caso de afecciones por Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*) en banano, se ha encontrado que el número de hojas funcionales en el momento de la cosecha era muy importante: con 4 hojas todavía funcionando, el fruto es apto para la exportación, pero con menos de este número, la pulpa está descolorida y el fruto debe rechazarse. A fin de cumplir con esta condición, en el momento del "parto" debe haber 7-8 hojas funcionales (3). Para el caso de defoliación por Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* var. *difforme*), se retarda la madurez fisiológica del fruto, los racimos y dedos son más pequeños y maduran antes de la cosecha. También influye sobre el crecimiento vegetativo de las plantas y de los hijos (6).

En el caso de ataque al limbo por *Ceramidia viridis* que puede llegar a consumir durante su desarrollo unos 85 cm² del área, defoliando hasta un diez por ciento del total de las hojas, redujo el peso y tamaño de dedos y racimos (2).

4. MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el Centro Regional de Investigaciones "Macagual", perteneciente al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), ubicado en Florencia - Caquetá, en una zona de bosque húmedo tropical a una altura de 362 m.s.n.m., 76°W de longitud y 2°N de latitud, con temperatura media anual de 27°C, 4.000 milímetros de precipitación y 76% de humedad relativa.

Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones. El tamaño de parcela fue de 133 m², con 20 cepas como parcela y 6 cepas como parcela útil, distanciadas a 3,5 metros en triángulo, o sea, 943 plantas por hectárea. Los tratamientos empleados fueron:

- Tratamiento 1: Plantas con 4 hojas abiertas, permanentemente.
- Tratamiento 2: Plantas con 6 hojas abiertas, permanentemente.
- Tratamiento 3: Plantas con 8 hojas abiertas, permanentemente.
- Tratamiento 4: Plantas con 10 hojas abiertas, permanentemente.
- Tratamiento 5: Plantas con 12 hojas abiertas, permanentemente.
- Tratamiento 6: Sin deshoje.

La siembra se hizo utilizando colino aguja, variedad Dominico-Hartón, en huecos de 40 x 40 x 40 cm aplicando en el momento de siembra 500 g de Calfos mezclado con el suelo de relleno. A los seis meses después de la siembra se aplicaron 250 g de úrea y una vez cosechado el primer racimo se adicionó sobre los colinos 250 g de fertilizante de fórmula 15-15-15. Para la segunda cepa se aplicaron posteriormente 250 g de cloruro de potasio.

El deshoje se hizo con un machete previamente desinfectado, eliminando la hoja a ras del pseudotallo. Esta labor se hacía semanalmente, pues para el trópico húmedo una planta produce una hoja nueva cada ocho a diez días, aproximadamente. Para el tratamiento seis, únicamente se eliminaban las hojas secas que pendían del pseudotallo.

Cada seis meses se hizo control de nemátodos aplicando 30 g de Furadán 3G por cepa. Se hicieron además las labores de destronque, control de malezas, poda, descoline, dejando tres pseudotallos de diferentes edades por sitio (madre, hija y nieta).

Para los diferentes tratamientos se tomaron los siguientes datos: altura de planta, grosor del pseudotallo, días entre siembra y floración y entre floración y cosecha, peso del racimo, peso de dedos y peso de racuis.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizaron los respectivos análisis de varianza del primero y segundo ciclo de producción para todos los parámetros medidos. Los resultados se resumen en la Tabla 1 para el primer ciclo de producción y en la Tabla 2 para el segundo ciclo. Sólo se analizaron los dos primeros ciclos dada la tendencia similar que tuvieron los posteriores.

Para el primer ciclo de producción no se obtuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos para los parámetros altura de planta, grosor del pseudotallo y peso del racuis.

Para el parámetro peso del racimo, se encontró que hubo diferencias estadísticas y al dejar sólo 4 hojas se reducía el peso del racimo en casi 50% en relación con el testigo, mientras que para el caso de 6 hojas se redujo el peso del racimo en 32%. No se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos con 8, 10, 12 hojas y el testigo. Esto significa que la planta necesita un mínimo de 8 hojas contantes, durante su período vegetativo, para obtener un racimo de calidad

TABLA 1. Resultados obtenidos durante el primer ciclo de producción. Valores promedios de tres (3) repeticiones y su comparación por la prueba de Duncan*. C.R.I. "Macagual" 1983.

Tratamiento	Altura planta m	Grosor pseudotallo cm	Peso raquis kg	Peso racimo kg	Producción kg/ha
4 hojas	2,73 a*	13,9 a	0,84 a	6,76 b	6.372,06 b
6 hojas	2,76 a	13,4 a	0,95 a	8,37 ab	7.889,66 ab
8 hojas	2,63 a	16,7 a	0,95 a	11,80 a	11.122,82 a
10 hojas	3,00 a	16,9 a	1,11 a	12,39 a	11.678,96 a
12 hojas	2,63 a	15,5 a	0,95 a	11,67 a	11.000,28 a
Testigo	3,10 a	16,3 a	0,95 a	12,33 a	11.622,41 a

* Cantidades seguidas por letras iguales no difieren significativamente entre sí ($P = 0,05$).

TABLA 2. Resultados obtenidos durante el segundo ciclo de producción. Valores promedios de tres (3) repeticiones y su comparación por la prueba de Duncan*. C.R.I. "Macagual" 1983.

Tratamiento	Altura planta m	Grosor pseudotallo cm	Peso raquis kg	Peso racimo kg	Producción kg/ha
4 hojas	2,68 a*	12,9 a	0,83 a	5,89 b	5.551,98 b
6 hojas	2,65 a	13,1 a	0,84 a	6,25 ab	5.891,33 ab
8 hojas	2,60 a	15,4 a	0,90 a	9,11 a	8.587,19 a
10 hojas	2,86 a	16,7 a	0,85 a	10,25 a	9.661,76 a
12 hojas	2,90 a	16,2 a	0,85 a	9,13 a	8.606,05 a
Testigo	2,91 a	16,6 a	0,86 a	10,24 a	9.652,35 a

* Cantidades seguidas por letras iguales no difieren entre sí significativamente ($P = 0,05$).

comercial, dando una pauta al número de hojas a proteger con fungicidas o insecticidas, en caso de que se presente un defoliador o una enfermedad foliar.

El segundo ciclo de producción dió resultados similares; o sea que hubo una reducción de un 50% al comparar el tratamiento con 6 hojas y el testigo. Esto significa que también se deben proteger un mínimo de 8 hojas en buenas condiciones para que la producción no se reduzca.

Relacionando los parámetros número de hojas y peso del racimo (Figura 1), se halló una correlación altamente significativa para los dos ciclos de producción analizados ($r = 85,8$ y $87,08$ para el primero y segundo ciclo de producción, respectivamente), lo que demuestra la importancia de mantener en buen estado sanitario el mayor número posible de hojas.

6. CONCLUSIONES

- Para las condiciones de trópico húmedo una planta de plátano debe tener un mínimo de ocho hojas en buen estado sanitario para que no se reduzca la producción.
- En caso de presentarse un insecto o una enfermedad que afecta el follaje, el control químico se hará de acuerdo con la anterior conclusión.

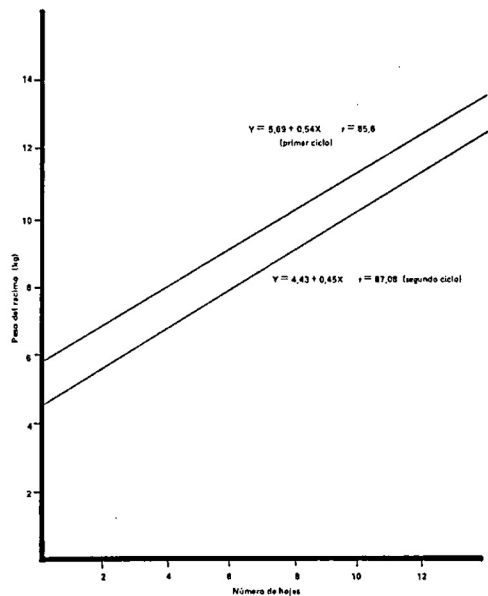


FIGURA 1. Relación entre el número de hojas y el peso del racimo de plátano. Macagual, 1982.

- El peso del racimo se redujo en casi 50% cuando sólo se dejaron 4 hojas durante el ciclo vegetativo y 32% cuando había 6 hojas, durante el primer ciclo de producción. Para el segundo ciclo de producción, la reducción del peso del racimo fue de 50 y 40% para 4 y 6 hojas, respectivamente, en comparación con el testigo (sin defoliar).
- No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para los parámetros altura de la planta, grosor del pseudotallo, peso del raquis, días entre fechas de siembra y floración, días entre floración y cosecha y peso de dedos.

7. SUMMARY

Determination of minimum leaf area in plantain for economic production in the humid tropics.

One of the most basic factors for yield in any crop is the photosynthetic active leaf area during growth. On account of the increase of destructive insects and diseases in plantain foliage, a reduction in yield is occurring. This condition indicated as necessary to define which was the minimum leaf index area to maintain economic stable yields.

For this reason an experiment was conducted with plantain (*Musa AAB*) Dominico Harton cultivar to determine the influence of leaf index area on yields, during two cropping cycles. It was carried out in the Instituto Colombiano Agropecuario; Research Regional Center of "Macagual" which is located at an altitude of 362 mt over sea level, in the piedmont of the Colombian Amazon Basin. This region has the characteristics of tropical humid forest, 27° C of average through the year temperature, 80% of relative humidity, 4.000 mm of annual rain, and soils with medium to low fertility.

Leaf cutting was made to maintain a fixed number of healthy leaves, and no application of pesticides was made since the sanitary conditions of the plantation were good. The number of leaves, left to each treated plant were 4, 6, 8, 10 and 12 plus the control with no leaf cutting.

It was found that a minimum of 8 leaves were necessary to each plant in order to maintain good yields. Plants with only 6 leaves reduced the yields by 32% during the first cropping cycle. Plants with only 4 leaves had a reduction in yield of 50% for both yield cycles. No significant differences among treatments were found when other parameters were measured such as plant height, pseudostem perimeter, and stalk weight.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CHAMPION, J. El plátano. Barcelona, Blume 1976. p. 58.
2. -----, El plátano. Barcelona, Blume 1976. p. 146.
3. CENTRE FOR OVERSEAS PEST RESEARCH. Control de plagas en los bananos. Londres, Ministerio de Desarrollo Ultramarino, 1975. p. 22.
4. CIAT. Programa de yuca. Informe Anual 1981, Cali (Colombia) XYZ, 1982. p. 173-176.
5. MARTINEZ GARNICA, A. Ecología del cultivo del plátano. En: Primer Seminario Internacional en Plátano. Manizales (Colombia), Universidad de Caldas, 1983. s.p. (Memorias).
6. STOVER, R. H. Las manchas producidas por las enfermedades de sigatoka en las hojas de bananos y plátanos. SIATSA, La Lima, Honduras 1980. p. 15.
7. -----, Canopy management in valley and grand naim using leaf area index and photosynthetic active radiation measurements. La Lima (Honduras), SIATSA, 1982. p. 14. (Mimeografiado).
8. VARGAS, D. E.; RIVEROS, G. R.; MONACES, C. T. Determinación del tercio de la planta de maíz más relacionado con la producción de granos ICA C.R.I. "Turipaná". Resumen 1982. p. 3 (sin publicar).