

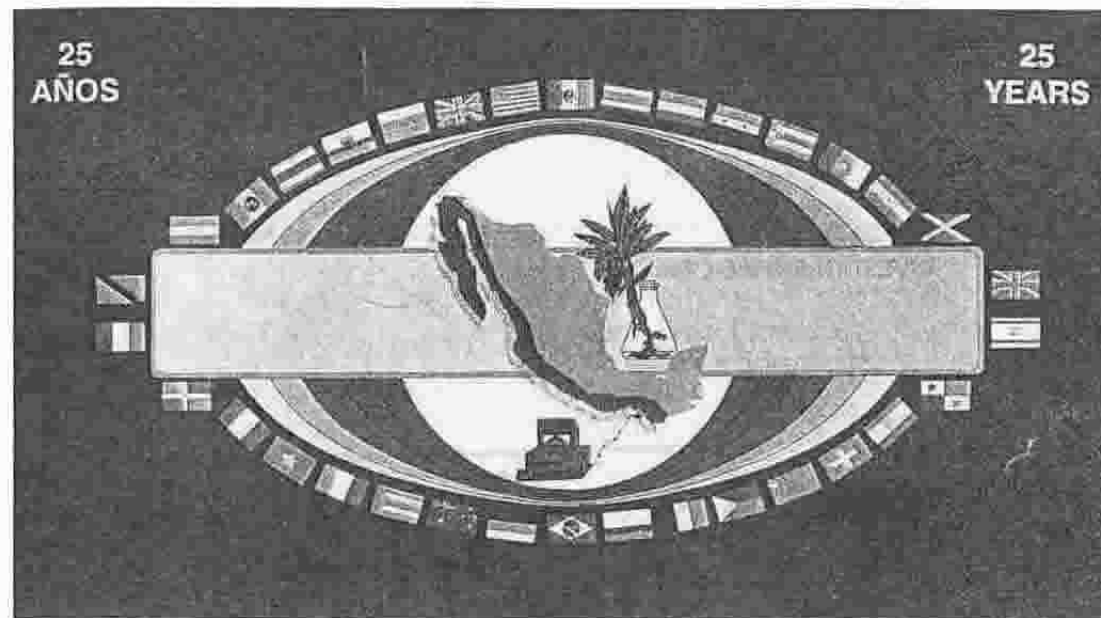
19632

Rev. 250. H

**ESTUDIO COMPARATIVOS SOBRE
ACTIVIDAD FOTOSINTETICA DE
CLONES DE PLATANO
(Musa AAB Y ABB, Simmonds) EN
COLOMBIA**

Feb. 94 San José (CR)

ACORBAT 91



X REUNION-MEETING

EDITORES:

MIGUEL A. CONTRERAS

JOSE A. GUZMAN

LUIS R. CARRASCO



Universidad
Autónoma
Chapinigo

UARPPS

Unión Agrícola
Regional de
Productores
de Plátano
de la Sierra



Gobierno
del Estado
de Tabasco

AAPPS

Asociación
Agrícola
de Productores
de Plátano
del Soconusco



SARH

Secretaría de
Agricultura
y Recursos
Hidráulicos

MARCELINO, L.; QUINTERO, J.A. 1987. Evaluación de dos sistemas de siembra de plátano AAB. IDIAP. En: Memorias de ACORBAT (Santa Marta, Colombia), pp. 573-581.

RODRIGUEZ, M.; MORALES, J.L.; CHAVARRIA, J.A. 1985. Producción de plátanos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Departamento de Producción Vegetal. Turrialba, Costa Rica, pp. 13-14.

VENEREO, R.; CRUZ, O. 1983. Influencia de la densidad de plátano sobre la floración y el peso de los racimos en plátano (*Musa sp*) durante el primer ciclo de cosecha. En: Instituto de Ciencias Agrícolas (Cuba). Seminario Científico, 4. La Habana, Cuba, 9-11 de noviembre. Resúmenes. Cuba, INCA, p. 78.

Estudios comparativos sobre la Actividad Fotosintética de clones de Plátano (*Musa AAB y ABB, Simmonds*) en Colombia

Gerardo Cayón S.,* Jesús E. Lozada Z., Sylvio Belalcázar C.

* Respectivamente: I.A., MS. Investigación Básica Agrícola, ICA C.I. Palmira; I.A. Sección Frutícolas ICA, C.I. Palmira, Apartado Aéreo 233; I.A. PhD. Centro Satélite Plátano, ICA, Apartado Aéreo 1069, Armenia, Quindío, Colombia.

Palabras claves adicionales: Fotosíntesis, clorofila, Hartón, Dominico-Hartón, Cachaco, Pelipita.

Resumen

En los C.I. Palmira y El Agrado, situados a 975 y 1310 msnm, respectivamente, se evaluó en seis clones de plátano la actividad fotosintética diaria en el ápice y centro de hojas unidas a la planta. Dichas actividades en todos los clones evaluados fue máxima en las horas del medio día. En Palmira, la tasa registrada en la parte central de la hoja No. 2 fue 38% superior a la del ápice para el clon Dominico-Hartón, 8% en Dominico y 5% en Pelipita. Este comportamiento se correlacionó positivamente con la mayor concentración de clorofila en el sector central de las hojas. En el Agrado la tasa varió de acuerdo con la edad, siendo menor en las hojas más jóvenes en todas las clones. La mayor tasa en la hoja No. 1 correspondió al Pelipita (18.9 mg co /dm²/h) y en la hoja no. 3 al Cachaco (34.43 mg co / dm²/h). Estos estudios se realizaron con la cooperación de: CIID (IDRC) Canadá, Comité Departamental Cafeteros Quindío e INIBAP.

Summary

Comparative studies about the photosynthetic activity of plantain clones (*Musa AAB y ABB, Simmonds*) in Colombia

In the C.I. Palmira and El Agrado, situated 975 and 1310 m a.s.l., respectively, the daily photosynthetic activity was evaluated in six plantain clones in the apex and center of the leaves joined to the plant. Such activity in all the clones evaluated was higher at the hours at midday. In Palmira, the rate registered in the central part of the leaf No. 2 was 38% superior to the apex for the Dominico-Hartón clone, 8% in Hartón, 8% in Dominico and 5% in

Pelipita. This behavior was positively correlated with the major concentration of chlorophyll in the central sector of the leaves. In El Agrado the rate varied according to the age being lower in the youngest leaves in all the clones. The highest rate in the leaf No. 1 corresponded to the Pelipita (18.9 mg CO₂/dm²/h) and in the leaf No. 3 to Camacho (34.43 mg CO₂/dm²/h). These studies were carried out with the cooperation of CIID (IDRC) Canada, Comité Departamental Cafeteros Quindío and INIBAP.

Resumé

Études comparatives sur l'activité photosynthétique de clones du plantain (*Musa AAB* y *ABB*, Simmonds) en Colombie

Dans le C.I. Palmira et El Agrado, situés à 975 et 1310 msnm, respectivement on a évalué sur 6 clones de plantain, l'activité photosynthétique journalière sur l'apex et le centre de feuilles unies à la plante. Cette activité, sur tous les clones évalués fut maximum aux heures du milieu de la journée. A Palmira, le taux enregistré sur la partie centrale de la feuille No. 2 fut de 38%, supérieur à celui de l'apex pour le clone Dominico-Hartón, 28% sur Hartón, 8% sur Dominico et 5% sur Pelipita. Ce comportement est lié positivement avec la plus grande concentration de chlorophylle, dans le secteur central des feuilles. Dans "El Agrado", le taux a varié, en accord avec l'âge, étant inférieur sur la feuille plus jeune dans tous les clones. Le plus grand taux sur la feuille No. 1 correspondit à Pelipita (18.9 mg CO₂/dm²/h) et sur la feuille No. 3 au Camacho (34.43 mg CO₂/dm²/h). Ces études se réalisèrent avec la coopération de CIID (IDRC) Canada, Comité Departamental Cafeteros Quindío et INIBAP.

Introducción

La producción de los cultivos está controlada por la interacción entre el potencial genético de las plantas y las condiciones ecológicas en que ellas crecen. Las variaciones del genotipo, del ambiente y de las prácticas culturales actúan a través de los procesos fisiológicos para controlar el crecimiento. Estos procesos complejos constituyen la maquinaria por medio de la cual el genotipo y el ambiente influyen sobre la producción y calidad de la cosechas.

Desde el punto de vista fisiológico, la planta de plátano, *Musa AAB*, Simmonds, presenta características especiales que despiertan el interés científico para varios tipos de estudios en esta disciplina. Como especie "perenne", debe pasar por una etapa inicial de desarrollo que le permite construir el sistema de raíces para los procesos de absorción y las hojas para la producción (fotosíntesis). Una vez formadas estas estructuras, almacena carbohidratos y otras sustancias en los cormos para la emisión de rebrotes, la floración y el llenado posterior de los frutos. La planta debe formar simultáneamente el área foliar y las raíces necesarias para mantener un balance continuo entre el desarrollo de estos órganos. Si el balance favorece el desarrollo de las hojas, no habrá exceso suficiente de carbohidratos para el desarrollo de los cormos pero, si por el contrario, el crecimiento foliar es disminuido, resultaría insuficiente el tejido fotosintético para obtener buenos rendimientos. Es decir, la planta de plátano debe regular sus procesos fisiológicos para mantener el crecimiento vegetativo y producir los frutos simultáneamente, a diferencia de los cereales que forman primero las raíces y la parte aérea y luego los granos.

En comunidades de plantas la fotosíntesis se lleva a cabo en estratos acumulados de hojas que se superponen sombreándose unas a otras. De esta manera la luz incidente es absorbida a medida que atraviesa las capas de hojas, aprovechándose la mayor parte de ella. Esta situación es particularmente importante en los cultivos perennes donde las hojas inferiores, menos expuestas a la radiación solar, deben realizar la fotosíntesis a una tasa menor que las hojas superiores.

En la mayoría de plantas, la fotosíntesis es saturada con cerca del 25% de la luz solar plena y la eficiencia de conversión de la energía luminosa disminuye con el incremento de la radiación porque el sistema fotoquímico es saturado. Así, cuando la radiación aumenta, las tasas de asimilación de CO₂ también aumentan, pero la eficiencia fotoquímica del aparato fotosintético disminuye, reduciendo el proceso global de fotosíntesis (Zelitch, 1979).

No obstante haberse considerado, durante mucho tiempo, que las tasas de fotosíntesis en los cultivos perennes eran más bajas que las de las especies herbáceas, investigaciones recientes han demostrado que muchos árboles, arbustos e inclusive algunas coníferas, presentan tasas máximas de fotosíntesis muy cercanas a la de las plantas C3. (Catsky *et al.*, 1987).

Los estudios sobre fisiología vegetal en plátano han sido escasos en el país, debido principalmente a la falta de equipos adecuados y a la carencia de especialistas en esta disciplina, lo cual no ha permitido cuantificar y analizar el desempeño de las plantas clones cultivados. Así, algunos procesos vitales de las plantas como fotosíntesis, respiración, transpiración y distribución de fotoasimilados, han sido objeto de poca atención, dedicándose gran parte de la investigación a los aspectos sobre crecimiento, desarrollo, nutrición y fitoprotección con el fin de aumentar los rendimientos y calidad de la producción.

El objetivo de este estudio fue determinar y comparar la magnitud de la fotosíntesis diaria de los principales clones de plátano cultivados en Colombia, con el fin de obtener información básica sobre este proceso metabólico que pueda servir como apoyo a programas futuros de mejoramiento manejo el cultivo.

Materiales y Métodos

En este estudio se realizaron dos experimentos durante los meses de octubre y noviembre de 1990 en los municipios de Palmira, Valle del Cauca y Montenegro, Quindío. El primer experimento denominado como: Fotosíntesis diaria en dos sectores foliares de cuatro clones de plátano bajo condiciones ecológicas del C.I. Palmira, ICA, tuvo como objetivos conocer el curso diario de la fotosíntesis en el ápice y en el centro de hojas completamente expandidas y determinar en cual de los dos sectores es mayor la tasa de fotosíntesis neta, con el fin de establecer una metodología de muestreo para mediciones de fotosíntesis en plátano, *Musa AAB*, Simmonds. En el segundo experimento titulado como: Fotosíntesis diaria en hojas individuales de cuatro clones de plátano bajo condiciones del C.I. El Agrado, Comitecafé, Quindío, se compararon las tasas fotosintéticas del sector central en las hojas uno y tres. En los estudios se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones.

Experimento 1

Se llevó a cabo en el C.I. Palmira, ICA, Palmira, localizado a 3°31' de latitud norte y 76°19' de longitud oeste, a 1001 msnm, temperatura media anual de 24°C, humedad relativa media 75%

y precipitación media anual de 1001 mm. Estas condiciones corresponden al Bosque Seco Tropical (bs-t). El suelo del campo experimental es de textura arcillo-limoso, pH 6.7 y 4.4% de materia orgánica.

En este estudio se utilizaron plantas de tres meses de edad de los clones Dominico, Dominico-Hartón, Hartón (Genoma AAB), y Pelipita (Genoma ABB). Se evaluó la actividad fotosintética en el ápice y en el sector central de la actividad fotosintética en el ápice y en el sector central de la segunda hoja más joven completamente expandida unida a la planta. Las medidas se tomaron cada hora, desde las 5:00 a.m. hasta las 6:00 p.m., con el sistema portátil de fotosíntesis LI-6200 (Licor Inc., Lincoln, Nebraska), que registra la tasa de intercambio de CO_2 del tejido foliar colocado dentro de una cámara de flujo cerrado de aire.

Por otra parte también se determinó la concentración de clorofila en discos foliares de 1.24 cm^2 extraídos del ápice y centro de las hojas usadas para la evaluación de la fotosíntesis. La extracción se realizó macerando cada disco foliar en un mortero con 4 ml de una solución fría de etanol 95% + MgCO_3 (0.5 g/l), transfiriendo el extracto a un tubo de ensayo; en seguida se lavó el mortero con otros 4 ml de la solución, completando un volumen final de 8.0 ml. La separación del extracto se hizo por centrifugación a 3000 g, durante cinco minutos. Obteniendo el extracto etanólico se leyeron las absorbancias a 649 y 665 nm en un espectrofotómetro Spectronic 21 y, a partir de esos datos, se calculó la concentración de la clorofila a, b, y total (mg/g m.s.), según las siguientes fórmulas:

$$\text{Cla} = [(13.70 \times A_{665}) - (5.76 \times A_{649})] \frac{V}{\text{PD}}$$

$$\text{Cfb} = [(25.80 \times A_{649}) - (7.60 \times A_{665})] \frac{V}{\text{PD}}$$

donde,

V = Volumen final del extracto etanólico (ml).

PD = Peso seco disco foliar (g).

Los datos de concentración de clorofila fueron sometidos a análisis de varianza, utilizándose para la comparación de promedios la prueba de Tukey.

Experimento 2

Este estudio se realizó en el Centro de Investigación El Agrado del Comité de Cafeteros del Quindío, localizada a $4^{\circ}28'$ de latitud norte y $75^{\circ}49'$ de longitud oeste, a 1350 msnm, temperatura media anual de 21°C , humedad relativa media 80.1% y precipitación media anual de 1985 mm, correspondiente al Bosque Húmedo Subtropical (hl-ST). El suelo de área experimental es franco-arenoso pH 6.2 y 2.4% de materia orgánica. Se utilizaron plantas de dos meses de edad de los clones Dominico, Dominico-Hartón, Cachacó y Pelipita. Se determinó el curso diario de la actividad fotosintética en el sector central de la primera y tercer hojas más jóvenes completamente expandidas y unidas a la planta. Los datos de fotosíntesis se tomaron cada hora, desde las 5:00 a.m. hasta las 5:00 p.m. con el equipo LI-6200 utilizado en el experimento realizado en el C. Palmira.

Resultados y Discusión

Experimento 1

Las curvas diarias de fotosíntesis en los clones estudiados mostraron la influencia directa que sobre el proceso ejerce la radiación solar (Figura 1). De acuerdo con éstas la tasa fotosintética es baja en las primeras horas de la mañana, aumenta gradualmente con cualquier incremento de la energía solar, es máxima hacia las horas del mediodía, cuando la Radiación Fotosintéticamente Activa (RFA) es superior a $1200 \mu\text{E} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ saturando el proceso y decrece rápidamente en las horas de la tarde.

La comparación de la fotosíntesis entre el ápice y el centro de las hojas indicó consistentemente, que la tasa neta de fotosíntesis fue superior en el sector central en todos los clones estudiados, variando únicamente el valor relativo de superioridad del proceso, la tasa fotosintética fue 38% más alta en el centro de la hoja Dominico-Hartón, 28% en el Hartón, 8% en el Dominico y 5% en el Pelipita.

El curso diario de la fotosíntesis está directamente relacionado con la incidencia de la energía radiante durante un día exento de nubosidad. Hacia el mediodía, la RFA es suficiente para la saturación luminosa de las hojas completamente expuestas al sol, alcanzando la tasa fotosintética un valor máximo, el cual varía dependiendo del clon, de la edad y de la posición de hoja sobre el eje del pseudotallo.

Como en la planta de plátano existen simultáneamente hojas expuestas al sol y sombreadas, es de esperar que por el autosombreamiento, estas últimas se saturen con intensidades de RFA menores que las necesarias para saturar la fotosíntesis de las hojas soleadas. Parece que la reducción de la tasa fotosintética de los cultivos perennes en condiciones de alta irradiación se debe al aumento de la temperatura foliar que a su vez causa una elevación de la concentración interna de CO_2 en el mesófilo, dificultando el intercambio gaseoso en las hojas. (Rena *et al.*, 1987).

En condiciones naturales la altitud solar cambia durante el día causando diferencia en intensidad y calidad de la luz incidente sobre el dosel de las plantas, lo cual puede tener grandes implicaciones en la fotosíntesis (Sinclair, 1975).

En la Tabla 1 se observa que la tasa máxima de fotosíntesis está correlacionada con el contenido de clorofila de las hojas encontrándose mayor concentración de este pigmento en el sector central de las hojas de Dominico, y Dominico-Hartón. El Hartón y Pelipita no presentaron diferencias apreciables en el contenido de clorofila entre los dos sectores foliares, pero en el sector central se registró siempre mayor actividad fotosintética.

La menor concentración de clorofila y otros pigmentos fotosintéticos activos pueden limitar el proceso fotoquímico de las hojas reduciendo considerablemente la tasa fotosintética. Esta debe ser proporcional a la concentración de clorofila en las hojas, disminuyendo la actividad fotosintética si la concentración se encuentra por debajo de los niveles óptimos para el proceso de fotosíntesis (Gabrielsen, 1948).

Los clones presentaron diferentes tasas máximas de fotosíntesis neta. Al respecto la más alta correspondió al Hartón ($14.02 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), y la menor al Pelipita ($6.71 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), con intensidad de luz saturante (Tabla 1). Estas diferencias en la fotosíntesis neta de los materiales podrían tener significancia en el mejoramiento del cultivo como un indicativo del

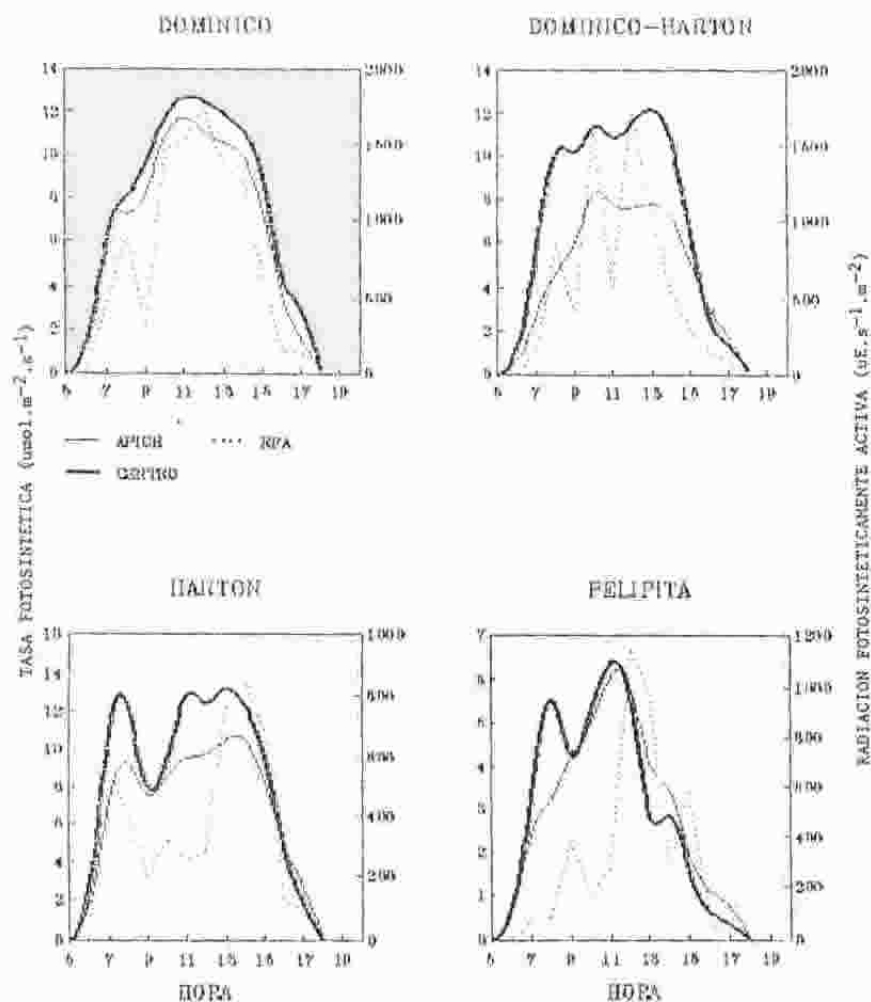


Figura 1. Fotosíntesis diaria en cuatro clones de plátano. C.I. Palmira, ICA.

Tabla 1. Fotosíntesis máxima y concentración de clorofila (mg/g.m.s.) en dos sectores foliares de cuatro clones de plátano. C.I. Palmira, ICA, 1990.

CLON	SECTOR	CLOROFILAS			FOTOSÍNTESIS* ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
		(a)	(b)	Total	
Dominico	Apice	6.81 c	3.51 f	10.32 d	12.02
	Centro	7.19 c	3.98 d	11.17 c	12.92
Dominico Hartón	Apice	5.92 d	3.78 e	9.70 e	9.09
	Centro	7.62 b	5.09 c	12.71 b	12.56
Hartón	Apice	8.09 b	5.06 c	13.15 a	10.97
	Centro	7.85 b	5.24 b	13.09 b	14.02
Pelipita	Apice	8.41 a	5.48 a	13.89 a	6.35
	Centro	8.46 a	5.35 a	13.81 a	6.71

Datos con letras iguales no son significativamente diferentes con $P > 0.05$, según la prueba de Tukey.
* En condiciones de exposición solar plena ($> 1500 \mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$).

potencial de producción de los clones. Algunos cultivos como el maíz, la caña de azúcar y el sorgo, considerados altamente productivos exhiben también elevadas tasas de fijación de CO_2 ($30-50 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), mientras que los cereales menores, pastos y muchas otras plantas consideradas ineficientes, la tasa varía de $10-20 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Hesketh *et al.*, 1973; Murata *et al.*, 1963; El Sharkawy *et al.*, 1965; Salisbury *et al.*, 1985).

Experimento 2

El comportamiento diario de la fotosíntesis, en todos los clones, presentó el mismo patrón observado en el experimento del C.I. Palmira, con valores máximos de la tasa fotosintética hacia el mediodía y mínimos en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, dependiendo de la intensidad de la radiación solar incidente (Figura 2). La mayor actividad fotosintética a lo largo del día se registró en la hoja tres de todos los clones analizados.

En la Tabla 2 se observa que hubo diferencias en las tasas de fotosíntesis máxima de las hojas de acuerdo con la edad, siendo menos eficiente la hoja más joven completamente expandida. Bajo las condiciones de RFA máxima del experimento ($1900 \mu\text{E} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$), la mayor tasa en la hoja uno correspondió al Pelipita ($11.93 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) y en la hoja tres al Cachaco ($21.68 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$). Esta elevada tasa mostrada por el clon Cachaco es relevante, teniendo en cuenta que el plátano es una especie del grupo de plantas tipo C_3 que, de acuerdo con Salisbury *et al.* (1985), presentan tasas máximas de fotosíntesis entre 10 y $20 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

Experimentos realizados en banano (*Musa AAA* cv. Gros Michel), para determinar la tasa máxima de fotosíntesis en hojas intactas, indicaron que ésta fue $12.8 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ ($8.08 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) con intensidad luminosa de 2000 ft-c ($440 \mu\text{E} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) y que la fotosíntesis y la transpiración fueron mayores en el envés que en el haz de las hojas (Brun, 1960). Esta diferencia en la magnitud de la fotosíntesis y la transpiración de las dos superficies foliares se debe a que existe

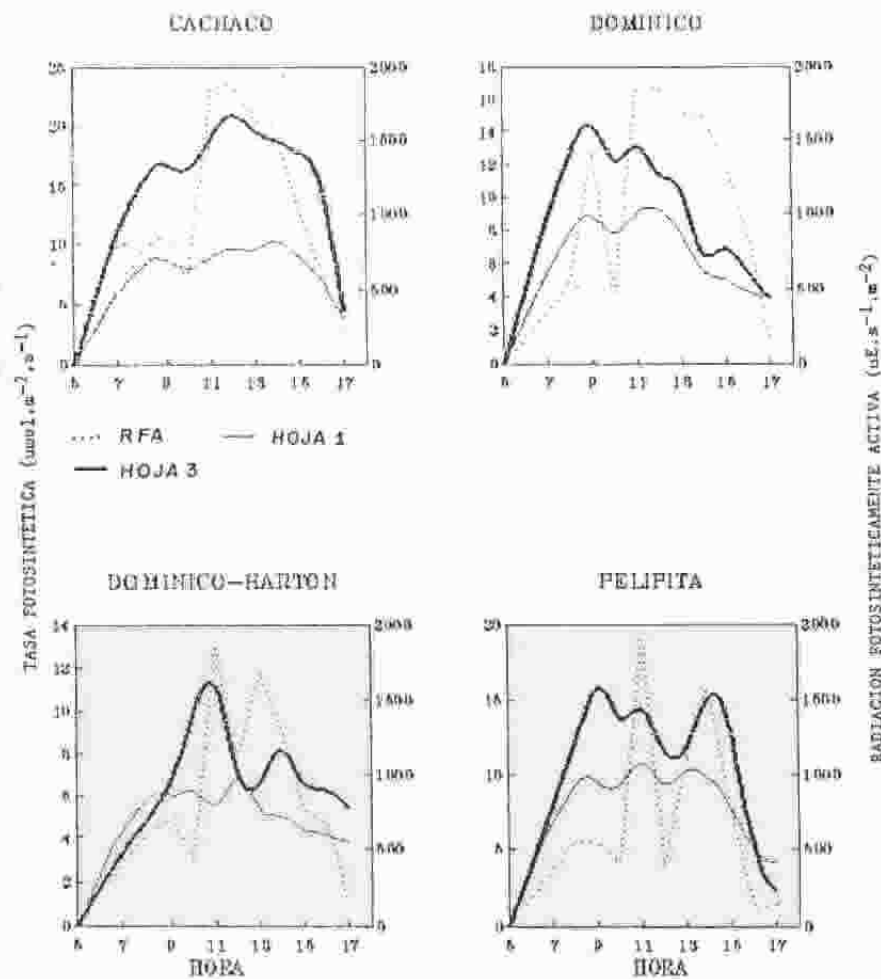


Figura 2. Fotosíntesis diaria en cuatro clones de plátano. C.I. El agrado, Comitecá Quindío 1990.

Tabla 2. Fotosíntesis máxima en hojas individuales de clones de plátano a exposición solar plena. C.I. El Agrado, 1990.

CLON	RFA* (µE. s ⁻¹ .m ⁻²)	TASA FOTOSINTÉTICA (µmol CO ₂ .m ² s ⁻¹)	
		Hoja 1	Hoja 3
Dominico	1705.0	9.66	15.80
Dominico-Hartón	1873.0	7.82	12.67
Pelipita	1576.0	11.93	16.11
Cachaco	1830.0	10.80	21.68

* Radiación fotosintética activa.

mayor número de estomas en el envés de la hojas y los dos procesos fisiológicos dependen de la resistencia estomática y del grado de abertura de los estomas.

En la mayoría de la hojas la más alta tasa fotosintética se alcanza cuando la lámina está completamente expandida y a partir de ahí declina fuertemente con la edad. Esta reducción de la capacidad fotosintética es típica en las hojas de plantas perennes y de ciclo corto (Silveira, 1987).

Debido a la gran dependencia de los factores ambientales y genéticos que presentan la fotosíntesis de hojas individuales, el valor de la tasa fotosintética máxima de una hoja, medida durante un día, no ofrece garantías plenas para predecir la tasa máxima de otras hojas de la misma planta bajo condiciones diferentes (Silbes, *et al.*, 1987). Sin embargo, el análisis del comportamiento diario de la fotosíntesis permite evaluar la capacidad de la planta para autoregular sus procesos como respuesta a los estímulos ambientales y comparar el desempeño fisiológico de varios genotipos en un mismo ambiente.

Conclusiones

La parte central de la hoja demostró ser fotosintéticamente más activa que el ápice.

La tercera hoja más joven completamente expandida puede ser la indicada para efectuar las mediciones fisiológicas debido a que por su juvenilidad y escaso sombreado presenta elevadas tasas de fotosíntesis.

La magnitud de las tasas máximas de fotosíntesis presentadas por los clones estudiados, confirman que el plátano es una especie con ruta metabólica de fijación de CO₂ tipo C3.

La tasa fotosintética puede ser una herramienta útil para determinar el potencial productivo de nuevos materiales en un programa de mejoramiento.

El estudio y análisis del desempeño fisiológico de las plantas es de vital importancia para aumentar la productividad de los cultivos y ampliar la adaptación de una especie de interés económico a condiciones ambientales diversas.

Reconocimiento

Este estudio lo realizó el Programa de Plátano y Banano del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, con la cooperación técnico-económica del Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo CIID (IDRC) del Canadá y la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano INIBAP de Francia.

Bibliografía

- BRUN, W.A. 1960. Photosynthesis & transpiration from upper & lower surfaces of intact banana leaves. *Plant Physiol.* 36:399-405.
- CATSKY, J.; SESTAK, Z. 1987. Measurement of leaf photosynthetic rate in trees. In: Sethuraj, M.R.; Raghavendra, A.S. (eds.) *Tree crop physiology*. Elsevier, Amsterdam, pp. 29-46.
- EL-SHARKAWAY, M.; HESKETH, J. 1965. Photosynthesis among species on relation to characteristics of leaf anatomy and CO₂ diffusion resistances. *Crop. Science* 5: 517-521.
- GABRIELSEN, E.K. 1948. Effects of different chlorophyll concentrations on photosynthesis in foliage leaves. *Physiologia Plantarum* 1:5-37.
- HESKETH, J.D.; MOSS, D.N. 1963. Variation in the response of photosynthesis to light. *Crop Science*. 3:107-110.
- MURATA, Y.; IYAMA, J. 1963. Studies on the photosynthesis of forage crops. II. Influence on air-temperature upon the photosynthesis of some forage and grain crops. *Proc. Crop. Sci. Soc. Japan* 31:315-322.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. 1987. Ecofisiologia do cafeeiro. In: *Ecofisiologia da Producao Agricola*. Associacao Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, Piracicaba., pp. 119-147.
- SALSBURY, F.B.; ROSS, C.W. 1985. *Phytosynthesis: Enviromental and Agricultural Aspects*. In: *Plant Physiology*. Wadsworth, Belmont, pp. 216-228.
- SHIBLES, R.; SECOR, J.; FORD, D.M. 1987. Carbon assimilation and uses. *ASA-CSSA-SSSA*, Madison, pp. 535-588.
- SILVEIRA, M. 1987. Fotossintese no dossel das plantas cultivadas. In: *Ecofisiologia da producao agricola*. Associacao Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, pp. 13-48.
- SINCLAIR, R.R. 1975. Solar radiation in vegetative canopies and its physiological implications. *What's New in Plant Physiology* 7: 1-15.
- ZELITCH, I. 1979. Photosynthesis and Plant productivity. *Chem. & Eng. News* 57(6):28-48.

Reacción de Híbridos de Plátano (AAAB) al Ataque de Sigatoka Negra en Honduras

F.E. Rosales, J.C. Coto y P. Rowe.

Programa de Mejoramiento de Banano y Plátano. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola - FHIA La Lima, HONDURAS, C.A.

Resumen

Reacción de híbridos de plátano (AAAB) al ataque de Sigatoka negra en Honduras

Con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico y la resistencia a Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en híbridos derivados de cruzamientos de "plátano francés" y "plátano pequeño" x SH-3437, desarrollados en el Programa de Mejoramiento de Banano y Plátano de la FHIA, se sembró en enero de 1991 un ensayo en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP) de la FHIA, localizado en Calán, Cortés. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 10 tratamientos, 4 repeticiones y 15 plantas por unidad experimental. Se evaluó 8 híbridos tetraploides de plátano (AAAB); el testigo comercial "plátano cuerno" (AAB) y el cv. "Williams" (AAA) como testigo susceptible y fuente de distribución de inóculo dentro de lote. Los datos se tomaron 2 veces por semana en los parámetros: Período de Incubación, Período de Evolución, Período de Desarrollo de la Enfermedad y la Hoja más joven Necrótica. Se reportan únicamente los resultados sobre desarrollo y severidad de la enfermedad, los cuales muestran diferencias significativas entre los híbridos y testigos. Sobresalen entre los mejores híbridos el FHIA-04 como el más resistente, seguido del FHIA-06 y FHIA-15. Los datos sobre producción se presentarán en una publicación posterior, pero se conoce ya que la mayoría de los híbridos desarrollados por la FHIA duplican fácilmente la producción del "Plátano Cuerno".

Summary

Reaction of Plantain Hybrids (AAAB) to Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) in Honduras

New tetraploid hybrid plantains and cooking bananas are being produced in the FHIA breeding program by crossing the black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*)-resistant SH-3437 diploid onto the 'French plantain' and 'Maqueño' seed-fertile AAB clones. In January, 1991, 8 of these hybrids along with 'Horn plantain' and the 'Williams' Cavendish cultivars as controls were planted in the FHIA experimental station in Calán, Cortés, to evaluate their agronomic characteristics and reaction to black Sigatoka. A completely randomized block design was used and treatments consisted of 15 plants of each hybrid and control cultivars in 4 replications. Data were taken for the following measurements: Incubation Period (IP), Evolution Period (EP), Disease Development Period (DDP), Percent-