

# COBERTURAS VIVAS DE LEGUMINOSAS EN EL PLÁTANO (*Musa* sp.) FHIA 03

I. R. Gutiérrez<sup>✉</sup>, G. Pérez, R. Benega y Lourdes Gómez

**ABSTRACT.** The need of diminishing the agrototoxic consumption for banana crop handling enables the searching of viable and agroecological alternatives. Thus, an experiment was developed at the Researcher Center of Ciego de Avila University from 1996 to 1998, to determine the effect of live leguminous cover crops in a FHIA-03 banana plantation on a Red Ferralitic soil (Eutric ferralsol). The effects of *Centrosema plumieri*, *Teramnus labialis* and *Stylosanthes guianensis* were evaluated on the agroecosystem. Parcels of eight plants of the main crop (78 m<sup>2</sup>) were used as the experimental unit. It was developed in one strip design for two years, obtaining a significant weed reduction and a favorable behavior on the phenologic indicators; all these positive tendencies as elements can define soil quality as well as the reduction of some pests causing the biggest damage in banana. Finally, the increment of yields of the main crop and positive economic effects in the handling of agroecosystem, specially with the use of *Teramnus labialis* covering was appreciated.

**RESUMEN.** La necesidad de disminuir el consumo de agrotóxicos en el manejo del cultivo del plátano posibilita la búsqueda de alternativas viables en la esfera agroecológica, razones por las que en la Estación Experimental de la Universidad de Ciego de Avila, entre 1996 y 1998, se desarrolló un experimento para la determinación del efecto de coberturas vivas de leguminosas en una plantación de plátano FHIA-03, que se estableció en un suelo Ferralítico Rojo (Eutric ferralsol), evaluándose los efectos que coberturas vivas de las leguminosas *Centrosema plumieri*, *Teramnus labialis* y *Stylosanthes guianensis* produjeron en el agroecosistema, usando como unidad experimental parcelas de ocho plantas evaluables del cultivo principal (78 m<sup>2</sup>), en un diseño en franjas en el transcurso de dos años de establecimiento de la cobertura, obteniéndose una reducción significativa de las especies de malezas características del área y competitivas del cultivo, un comportamiento favorable de los indicadores fenológicos, tendencias positivas en cuanto a elementos que pueden definir la calidad del suelo así como de reducción de algunas de las plagas que ocasionan los mayores daños en el plátano. Por último, se apreció la elevación de los rendimientos del cultivo principal y un efecto económico positivo en el manejo del agroecosistema, especialmente con el uso de *Teramnus labialis* como cobertura.

*Key words:* weeds, leguminosae, cover plants, *Musa* sp., *Teramnus labialis*

*Palabras clave:* malezas, leguminosas, plantas de cobertura, *Musa* sp., *Teramnus labialis*

## INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano así como el del banano son de suma importancia en Cuba y la provincia de Ciego de Avila cuenta con niveles de producción significativos, especialmente en la Empresa de Cultivos Varios "La Cuba", una de las más representativas del cultivo en el país, por la vastedad de sus áreas y la calidad de las producciones que tradicionalmente obtiene. Las áreas plataneras sometidas a los rigores de la agricultura convencional en el mundo no han asumido las técnicas agroecológicas de manera masiva (1) y a pesar de que la mayoría de los pequeños agricultores han mantenido en alguna medida

acciones dirigidas a minimizar los efectos negativos de los agrotóxicos, constituye hoy una urgencia la promoción de la agroecología y el desarrollo de trabajos experimentales, que muestren las ventajas de la búsqueda y el empleo de variantes más sostenibles en estos y otros cultivos. En muchos casos, como en Costa Rica, algunos autores (2) afirman que las leguminosas como *Arachis pintoi* son preferidas en plantaciones de café, cítricos, árboles maderables y otros. Uno de los cultivos en que tradicionalmente se han utilizado coberturas vivas es el cafeto, en cuyo caso las especies más empleadas han sido *Zebrina pendula* (cucaracha) y *Commelina diffusa* (canutillo), con mayores éxitos en Cuba la primera (3). Considérese, además, que los objetivos económicos no son la única motivación de los agricultores que buscan la sostenibilidad, tal como también resalta la FAO (4). Su propósito es lograr, entre otros beneficios, conservar los nutrientes naturales y los ciclos de energía y potenciar la diversidad biológica, todo lo cual contribuye a la agricul-

Ms.C. I. R. Gutiérrez y G. Pérez, Profesores Investigadores de la Universidad de Ciego de Ávila (UNICA), carretera a Morón km 9½, CP 69450, Ciego de Ávila; R. Benega, Investigador del Centro de Bioplantas de la UNICA; Lourdes Gómez, Especialista de la Empresa "Cítricos Ciego de Ávila"

✉ citrivir@yahoo.es

tura sostenible. Uno de los aspectos que confirman las posibilidades de la utilización de leguminosas en estos suelos, se encuentra en los resultados (5) que señalan a *Teramnus labialis* como la más idónea para introducir como cobertura, debido a sus niveles de germinación, cobertura y producción de semilla, considerando que la adaptabilidad es alta en suelos Ferralíticos Rojos típicos y Amarillentos, a pesar de que afirma la existencia de algunas especies con carácter cosmopolita.

El conocimiento de experiencias del uso de coberturas en plátano y banano en Brasil (6) y en otros frutales también en Cuba (7), permiten elaborar la hipótesis de que resulta posible obtener resultados satisfactorios al utilizar leguminosas en las calles de plátanos y bananos, razones por las que se llevó a cabo el experimento siguiente, con el objetivo general de conocer los efectos que sobre el agroecosistema de plátano FHIA-03 puede tener el mejoramiento de la cobertura natural del suelo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En áreas de la Estación Experimental de la Universidad de Ciego de Avila, situada a 21°47' de latitud norte y 78°17' de longitud oeste, en un suelo Ferralítico Rojo compactado, se llevó a cabo en julio de 1996 el montaje de un experimento consistente en la plantación de plátano FHIA-03, con el intercalamiento de leguminosas forrajeras en un diseño en franjas definidas en un área de 4 m x 70 m para cada especie (3x280 m<sup>2</sup>), con distancia de siembra para las leguminosas de 0.70 m entre surcos. Las vitropiantas de plátano del tipo FHIA-03 fueron transplantadas a 4 m de distancia entre las calles ocupadas por las coberturas y 3 m entre plantas en el surco (narigón) (4 m x 3 m). Cada tratamiento contó con tres parcelas de ocho plantas evaluables del cultivo principal cada una y un área efectiva por parcela de 78 m<sup>2</sup>. Se llevó a cabo la siembra de tres leguminosas que con un área control completaban cuatro tratamientos, cada uno con tres réplicas: T1. *Centrosema plumieri*, T2. *Stylosanthes guianensis*, T3. *Teramnus labialis* T4. Control. Las especies de leguminosas seleccionadas se corresponden con las encontradas por otros autores (8) como nativas en los suelos de la provincia de Ciego de Ávila. Adicionalmente se efectuó, en el período que se evalúa, una aplicación del herbicida selectivo Fluazifop-p-butil a dosis baja (0.5 L.ha<sup>-1</sup> ia), a fin de observar los efectos sobre las invasoras, posibles cambios florísticos y efectos fitotóxicos. Al inicio de 1997, en período seco, se realizó una siega con chapeadora rotatoria de cada una de las leguminosas, con el propósito de disminuir los efectos por interferencias de las coberturas sobre el cultivo principal. Las áreas en las cuales se estableció el tratamiento control a partir de su trasplante recibieron un gradeo, cuatro limpiezas a azadón, dos chapeas a machete y aplicaciones de los siguientes herbicidas: dos aplicaciones de Glyphosate (3 L.ha<sup>-1</sup>) pc, una de Ametrina (3 kg.ha<sup>-1</sup>) y

una aplicación de Paraquat (3 L.ha<sup>-1</sup>) pc, de manera que se mantuviera la mayor parte del tiempo el suelo desnudo en el tratamiento control. Se realizaron muestreos de las especies de malezas, determinándose además la biomasa de estas expresada en cantidad de materia seca (g/m<sup>2</sup>), para lo cual se tomaron muestras con marco de 0.25 m<sup>2</sup>. Muestreos similares se efectuaron para la determinación de la biomasa de las coberturas vivas. En las malezas fueron identificadas las especies existentes, determinando las frecuencias relativas (Fr), precisando las que mostraban 25 o más porcentaje de cobertura del suelo, en correspondencia con la metodología del Instituto Nacional de Sanidad Vegetal (9); también fueron evaluadas algunas especificaciones correspondientes a los efectos físicos y químicos sobre el suelo. Se tomaron muestras del suelo en cada tratamiento cada tres meses, efectuándose los análisis químicos determinando pH (H<sub>2</sub>O) por el método potenciométrico, P, O<sub>5</sub> por Oniani y los niveles de materia orgánica (g.dm<sup>-3</sup>) por la Norma Ramal de la Agricultura (NRAG 892:87). Se evaluó, con la utilización de trampas de seudotallos del propio cultivo, la presencia de *Cosmopolites sordidus* en las plantas del FHIA-03 en las parcelas de estudio, así como de macrofauna en las coberturas, tomando los individuos existentes en los niveles hojarasca de las coberturas, a los 10 y 20 cm de profundidad en el suelo. En el análisis físico del suelo, la composición de macroagregados (Ke) fue determinada por el método de Sávinov (10). En las áreas experimentales se realizaron muestreos quincenales de altura de las plantas, área de la hoja III, perímetro del seudotallo y número de hojas emitidas. En los momentos de emisión de las inflorescencias se definieron las evaluaciones siguientes: perímetro del seudotallo, área foliar y número de hojas efectivas de la planta. Durante la cosecha fueron medidos el número de manos, el número de dedos, el peso de los dedos, el peso del raquis medido por encima y debajo de la primera y última manos, así como el peso de todo el racimo y duración del primer ciclo hasta la cosecha. En todos los casos se llevó a cabo el correspondiente análisis estadístico, procesando los datos según la transformación "raíz cuadrada de x" y utilizando la dócima de DUNCAN. La evaluación económica se llevó a cabo de acuerdo con la metodología de Aspiolea (11) y las evaluaciones estadísticas fueron realizadas con el utilitario estadístico SPSS versión 8 para Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Establecimiento y desarrollo de las leguminosas.* El porcentaje de cobertura fue la especificación seleccionada para definir el establecimiento de las leguminosas, manifestando esta un comportamiento que puede observarse en la Figura 1, en la cual se evidencia cómo alcanzaron su máximo desarrollo, en orden descendente *Centrosema plumieri*, *Teramnus labialis* y *Stylosanthes guianensis*.

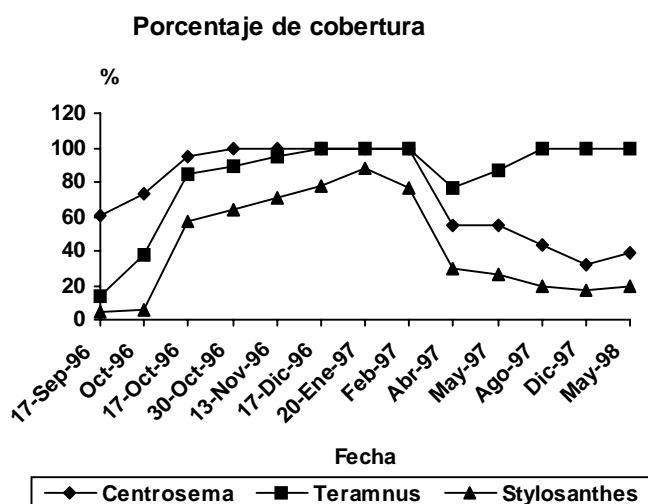


Figura 1. Establecimiento de las leguminosas

El establecimiento de las leguminosas según esta especificación, puede ser considerado lento y fue influenciado por el hecho de no realizarse aplicaciones de herbicidas de manera previa a la preparación del suelo o a la siembra y, por último, al presentarse unas condiciones climáticas que no favorecieron el desarrollo de las leguminosas, al disminuir drásticamente las precipitaciones durante el primer mes después de sembradas las especies cobertoras. La obtención de los datos en las evaluaciones efectuadas en los tratamientos afectados conminan, sin duda, a la reiteración de estudios confirmatorios sobre la persistencia de las especies *S. guianensis* y *C. ternatea* para este tipo de suelo.

Un aspecto de importancia vital en este experimento es la duración efectiva del área cubierta por las leguminosas. Considérese que *S. guianensis* disminuyó al mínimo sus niveles de cobertura ya durante el mes de enero de 1997, a pesar de lo cual se mantuvieron evaluaciones sobre el cultivo principal. Otro tanto aconteció con *C. plumieri*, leguminosa que comenzó a declinar como cobertura efectiva meses más tarde. Al final del experimento solo el *T. labialis* mantenía su vitalidad y efectos supresores evidentes sobre la comunidad de las llamadas malezas.

**Efectos sobre las malezas.** La duración efectiva del área cubierta por las leguminosas constituye un factor de primordial importancia para definir el manejo adecuado de ellas. La cobertura con *Centrosema plumieri* fue capaz de ejercer supresión, por interferencia, sobre cinco especies de la familia poaceae, una euphorbiacea y una amarantacea, observándose una acción satisfactoria por aplicación de Fluazifop-p-butyl sobre *Rottboellia cochinchinensis* (Lour) Clayton, sin efecto fitotóxico evidente en la leguminosa cobertora y en menor escala en el *Sorghum halepense* (L.) Pers, especie que mostró resistencia a la supresión por la cobertura en la primera etapa. *C. plumieri*; sin embargo, mostró un comportamiento muy voluble, afectando el desarrollo del cultivo princi-

pal al enredarse en más del 40 % de losseudotallos en ese tratamiento. Durante los últimos meses de persistencia de la cobertura se elevaron los niveles de malezas, como consecuencia de la disminución del volumen de la leguminosa, la cual se afectó significativamente con la siega efectuada en temporada seca, durante el mes de enero de 1997 (Tabla I).

Tabla I. Comportamiento de las frecuencias relativas (Fr%) de las especies de malezas dominantes (> 25 %) en los tratamientos con coberturas

Especie	<i>C. plumieri</i>		<i>S. guianensis</i>		<i>T. labialis</i>	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	80	20	80	20	80	10
<i>Rotboellia cochinchinensis</i> L.	80	10	80	10	80	0
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	25	5	25	10	25	0
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	25	5	25	10	25	0
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0	0	0	40	0	0
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	25	40	25	40	25	5
<i>Sida rhombifolia</i> L.	25	5	25	10	25	0
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	0	0	0	40	0	0
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	0	25	0	20	0	5
<i>Achyranthes aspera</i> L.	25	0	25	0	25	0
<i>Chamaesyce hyrta</i> L. Millsp.	25	25	25	60	25	0
<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	0	20	0	25	0	0
<i>Priva lappulacea</i> L.	0	40	0	40	0	5
<i>Commelina diffusa</i> Burm.	0	0	0	40	0	3
<i>Cyperus rotundus</i> L.	0	0	0	20	0	0

En el tratamiento control, antes de la preparación del suelo para la siembra se manifestaban como dominantes *S. halepense* y *R. cochinchinensis*, apareciendo en menor escala *Eleusine indica* (L.) Gaertn, *Sida acuta* Burm F. y *Parthenium hysterophorus* L., en la medida en que se ejecutaban las atenciones previstas, se desplazaba el porcentaje de especies hacia *S. halepense* en lo fundamental, favoreciendo además la emergencia de especies no reportadas inicialmente. En el tratamiento con *T. labialis*, después de establecida la leguminosa se observó la supresión significativa de *R. cochinchinensis* y *S. halepense*. Otras especies menos frecuentes disminuyeron también su aparición, fundamentalmente *E. indica* y *Cenchrus echinatus* L., detectándose reducciones en la segunda mitad del ciclo del experimento por parte de *Cyperus rotundus* L., *Amaranthus dubius* L. y *Euphorbia heterophylla* L.

Esta cobertura fue capaz de suprimir de manera positiva la emergencia de malezas, observándose una sensible disminución de la biomasa de estas (Tabla II).

Tabla II. Biomasa de malezas en las coberturas de leguminosas

Coberturas	Medias de los muestreos anuales de malezas (g/cm <sup>2</sup> )		
	1996	1997	1998
<i>C. plumieri</i>	309.0	92.0 a	125.3 b
<i>S. guianensis</i>	321.0	87.6 ab	145.1 a
<i>T. labialis</i>	310.5	68.4 c	37.7 c
Sx	3.77 NS	32.9*	7.25*

Medias con letras iguales no difieren significativamente, según dócima de rangos múltiples de Duncan para  $p < 0.05$

En el caso de *Stylosanthes guianensis*, después de establecida la leguminosa se observó la supresión significativa de *R. cochinchinensis*, disminuyendo sensiblemente su frecuencia relativa, mientras que *S. halepense* aunque disminuyó, lo hizo en un menor grado. En general, el *S. guianensis* mostró un lento establecimiento y una pobre supresión de especies de malezas invasoras, especialmente las commelináceas.

Entre las leguminosas en estudio los criterios positivos se desplazan hacia el *T. labialis*, al presentar un mejor establecimiento y mejores efectos de supresión de las malezas en las diferentes áreas, tal y como puede apreciarse en los datos anteriormente presentados.

Otros autores (12) enfatizan que en cuanto a composición botánica, no obtuvieron diferencias en el rendimiento de las malezas asociadas con leguminosas. En cuanto a las relaciones leguminosas-malezas, no obtuvieron significación entre *T. labialis* y *C. plumieri*, al comparar sus niveles de posible supresión, lo cual no coincide con nuestros resultados.

**Efectos sobre el cultivo principal.** Las evaluaciones realizadas durante el primer ciclo del FHIA-03, denotan la inexistencia de diferencias estadísticas en cuanto al número de hojas activas entre los tratamientos. Sin embargo, en cuanto al número total de hojas con que llegaron las plantas al momento de emisión de la inflorescencia, se define el *T. labialis* como el mejor tratamiento en este indicador (Tabla III).

**Tabla III. Indicadores del cultivo principal**

Tratamiento	Número de hojas activas	Área foliar efectiva total (m <sup>2</sup> )	Altura (cm)	Perímetro del pseudotallo (cm)	Días hasta la cosecha
<i>C. plumieri</i>	6.80	8.385 ab	252.3 b	72.41	468.79 b
<i>S. guianensis</i>	6.78	8.212 b	247.2 b	71.05	470.34 b
<i>T. labialis</i>	7.40	8.779 a	300.1 a	73.11	489.68 a
Control	6.50	8.444 ab	244.5 b	69.5	468.74 b
Sx	0.189 <sup>NS</sup>	0.117*	13.13*	0.80 <sup>NS</sup>	5.11*

Medias con letras iguales no difieren significativamente, según dódima de rangos múltiples de Duncan para  $p < 0.05$

El área foliar, por su parte, refleja una tendencia positiva a favor del tratamiento con la cobertura viva de *T. labialis* entre los tratamientos evaluados al final del ciclo, concordando con algunos autores (6) en cuanto a tratamientos con coberturas de *Cajanus cajan* y *Canavalia ensiformis*.

La altura de las plantas no muestra diferencias durante la etapa de desarrollo de las plantaciones. Sin embargo, es evidente que, a pesar del inadecuado establecimiento del *C. plumieri* y el *S. guianensis*, en las parce-

las con coberturas, al final del ciclo, las plantas expresaron un mayor tamaño que en el tratamiento control.

Aunque al inicio del desarrollo de las plantaciones el perímetro del pseudotallo mostró ciertas diferencias, estas no exhibieron un comportamiento estable que permitiera realizar análisis seguros de las tendencias. Sin embargo, las mediciones en el momento de la emisión de la inflorescencia arrojan resultados, en los cuales no se aprecia diferencia estadística entre los tratamientos que fueron evaluados hasta el final del primer ciclo.

Otra de las especificaciones evaluadas fue el ahijamiento; no obstante, los resultados no aportan elementos sustanciales a través de diferencias estadísticas.

El número de días desde la siembra al corte fue medido en los tratamientos objeto de evaluación, mostrándose un incremento de 21 días en la duración del ciclo para el caso del *T. labialis* en relación con el tratamiento control, resultados que coinciden con otros (6) en Brasil, los que obtuvieron un incremento del ciclo en unos 41 días, con un tratamiento de cobertura viva de *Canavalia ensiformis* dentro del banano.

Los datos correspondientes a los rendimientos y sus componentes expresan los efectos positivos del *T. labialis* sobre estos, tal y como expresa la información que se indica en la Tabla IV.

El peso promedio del dedo, en los diferentes tratamientos para evaluaciones de algunos investigadores (13), alcanzan niveles adecuados para el área cubierta con *T. labialis*. Un comportamiento positivo en bananos con suelo cubierto también ha sido comprobado (14), en cuanto a peso medio del fruto, número promedio de dedos por mano y peso del racimo en tratamientos con *Canavalia ensiformis* y *Cajanus cajan* usada como cobertura en banano en Brasil y presenta mejor comportamiento que otros resultados expuestos (15), en experimentos realizados con soya intercalada en banano. El número de manos, así como el peso de éstas y el número de dedos por racimo y su peso unitario, son datos que expresan su más alto valor en el *T. labialis*, a pesar del aumento que exhibe en el peso del tallo cortado, confirmando así lo positivo de su utilización en las condiciones estudiadas. No obstante, debe señalarse que aunque el peso del tallo contribuye a aumentar el peso del racimo en el mejor tratamiento, la diferencia básica se logra a partir del peso de los dedos.

**Otros efectos en el agroecosistema.** Muchos son los investigadores (6, 16, 17) que insisten en el beneficio que, sobre la conservación de los suelos tiene el uso de las leguminosas, tanto en forma de consorcio como en rota-

**Tabla IV. Rendimientos y sus componentes**

Tratamiento	Manos/racimo	Peso/mano (kg)	Número de dedos/mano	Número de dedos/racimo	Peso promedio del dedo (g)	Peso promedio del tallo (kg)	Peso del racimo (kg)	Rendimientos (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>C. plumieri</i>	8.500 c	1.163 b	15.708 b	134.142 c	90.746b	1.427b	10.994b	10.150b
<i>S. guianensis</i>	8.437 c	1.160 b	15.653 b	134.001 c	85.431b	1.412b	11.800b	9.7320b
<i>T. labialis</i>	9.542 a	1.436 a	16.958 a	161.958 a	110.904a	1.963a	15.783a	14.0945a
Control	8.958 b	1.202 b	16.792 a	149.958 b	85.994b	1.458b	12.441b	11.1104b
Sx	0.255*	0.065*	0.347*	6.770*	5.99*	0.133*	1.05*	0.98*

ciones. Uno de los elementos a citar se refiere a la importancia de la deposición de follaje, es decir, la abundancia y calidad de la hojarasca que ofrece la cobertura (18) y que influyen no solo en la disminución de las especies de malezas sino en el retorno de nutrientes al suelo. No cabe duda que este trabajo, si bien no deja estrictamente definidos tales resultados, también sugiere la tendencia al mejoramiento de las propiedades del suelo, tal y como puede observarse en la Tabla V.

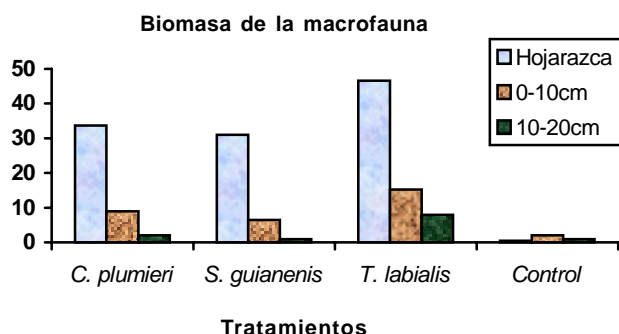
**Tabla V. Especificaciones químicas del suelo durante la cosecha**

Tratamiento	Ph (H <sub>2</sub> O)	K <sub>2</sub> O (g/100g suelo)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/100g suelo)	Materia orgánica (g.dm <sup>-3</sup> )
<i>C. plumieri</i>	7.8	13.00 a	3.42 a	15.4 b
<i>S. guianensis</i>	7.7	12.74 ab	3.24 ab	15.0 b
<i>T. labialis</i>	7.8	12.05 b	3.00 b	17.1 a
Control	7.7	11.70 b	3.10 b	15.9 ab
Sx	0.03 <sup>NS</sup>	0.30*	0.09*	0.05*

Medias con letras iguales no difieren significativamente, según dócima de rangos múltiples de Duncan para  $p < 0.05$

Aunque se aprecian ligeras diferencias estadísticas en cuanto a las especificaciones químicas, se encontraron variaciones fundamentalmente en cuanto a los tenores de K<sub>2</sub>O en un suelo que normalmente presenta altos contenidos de este y bajos niveles de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. También se muestran resultados no estables en cuanto al P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> que no permiten la emisión de inferencias. Tales elementos precisan de un riguroso seguimiento en lo adelante, teniendo en cuenta las características de las leguminosas en cuanto a sus necesidades de fuentes fosfóricas, como son las del plátano en relación con el potasio. La materia orgánica, por su parte, muestra un ligero incremento en el tratamiento con *T. labialis*, la cual mantuvo durante todo el ciclo altos niveles de cobertura y suministro permanente de hojarasca al suelo, aunque no fuera evaluada esta última especificación.

Aunque no se constatan cambios sustanciales en la estructura del suelo, tal y como se aprecia en la Figura 2, se obtuvieron valores medio positivos de la constante Ke, como indicador de su mejoramiento fundamentalmente en la cobertura con *T. labialis*.



**Figura 2. Valores medio de la biomasa de la macrofauna del suelo**

**Tabla VI. Estructura del suelo (Ke)**

Tratamiento	1997	1998
<i>C. plumieri</i>	1.19	1.25 b
<i>S. guianensis</i>	1.01	1.10 b
<i>T. labialis</i>	1.15	1.65 a
Control	1.36	1.37 b
Sx	0.07 NS	0.12*

La macrofauna, evaluada en cuanto a su biomasa y número de individuos, constituye aspectos que unidos a los valores obtenidos de la estructura, permiten plantear el criterio de la existencia de una tendencia positiva hacia el mejoramiento y la conservación del suelo (Figura 2).

Como puede observarse en la Tabla VII, resulta obvia la diferencia existente entre los tratamientos con leguminosas, en cuanto a la vida del suelo respecto al control, especialmente en los primeros niveles. Los principales órdenes encontrados fueron Hymenóptera, Orthoptera, Hemíptera, Arácnida, Díptera, Isóptera, Coleóptera, Homóptera y Lepidóptera.

**Tabla VII. Valores medio de picudos por trampa**

Tratamiento	Número medio de picudos 1997	1998
<i>C. plumieri</i>	2.11 b	2.23 b
<i>S. guianensis</i>	3.00 a	2.33 b
<i>T. labialis</i>	0.30 c	0.42 c
Control	3.01 a	3.31 a
Sx	0.64*	0.60*

Por otra parte, se observan comportamientos positivos en cuanto a las cantidades de picudos (*Cosmopolites sordidus* (Germ)), menores en las áreas de *T. labialis* y no fue posible encontrar la existencia de nemátodos en las áreas objeto de muestreo.

Durante los primeros estadios de las leguminosas así como durante su establecimiento y desarrollo, se llevaron a cabo evaluaciones dirigidas a conocer posibles efectos negativos de plagas, en general, sobre las coberturas y/o sobre el cultivo principal, no pudiendo observarse acciones traumáticas severas de los elementos señalados sobre las especies de leguminosas objeto de estudio. Semejante comportamiento también se informa (12) en cocoteros en esta región. Si bien resulta elemental el conocimiento de que en las áreas cubiertas con leguminosas el número de insectos aumenta, no siempre los individuos que se asocian a las coberturas resultan fitófagos. De ahí que haya sido posible encontrar en todos los muestreos efectuados, a pesar de no haberse determinado en detalles los niveles de existencia en este primer ciclo, parasitoides como *Euplectrus plathypenae* y depredadores como *Coleomegilla cubensis* (Csy) y *Zelus longipes*, hecho que sugiere la necesidad de estudios en detalle, a fin de definir su influencia en la estabilidad del agroecosistema.

Los resultados anteriormente expresados, coinciden con otros (19) que plantean que el uso de una planta de cobertura como *Arachis globata* contigua a una planta-



ción de banano, previene la erosión del suelo, mejora la conservación de la humedad, la temperatura del suelo, la capacidad de intercambio catiónico y la estructura del suelo representando además una fuente de nitrógeno. Por otra parte, se hace referencia (17) a los beneficios que se obtienen con la cobertura, tales como la mejora de la densidad, la estructuración, el drenaje así como la consistencia del suelo, constituyendo una manera simple y eficaz de controlar la erosión. Otros autores concuerdan con los resultados presentados (17, 20).

**Criterios económicos.** Tomando en consideración que en la mayor parte de las especificaciones e indicadores evaluados, resulta el tratamiento de *T. labialis* el más favorecido, en la Tabla VIII se presentan elementos económicos que lo comparan con el tratamiento control.

**Tabla VIII. Principales indicadores económicos**

Indicador (pesos cubanos)	<i>Teramnus labialis</i>	Control
Costo de producción (CPh)	1112.93	1156.75
Costo de producción unitaria (Cpu)	78.96	104.11
Valor de la producción (Vp)	5891.5	4644.14
Costo por peso (CPp)	13.41	22.43
Ganancia lograda (G)	5812.54	4540.04
Norma de rentabilidad (N)	73.61	43.60
Efecto económico (E)	1272.5	

Resultan evidentes las diferencias existentes entre los costos de los tratamientos finalmente evaluados durante el primer ciclo. Obsérvense los datos que a continuación se exponen:

El costo del mantenimiento del control es, durante el primer ciclo de producción, superior al de las coberturas, aunque un análisis periódico podría hacer notar que al inicio del proceso el establecimiento definitivo de las coberturas resulta más costoso. Al respecto, debe destacarse que al evaluarse diferentes tecnologías de manejo de leguminosas en las que se incluían dos densidades de siembra, se encontraron diferencias superiores (30 %) en cuanto al costo de las áreas limpias a azada y el resto, fundamentalmente los tratamientos con herbicidas. Los costos adicionales iniciales en los tratamientos con leguminosas fueron eliminados durante el ciclo y las razones, a las que ya hicimos referencia, se concentran fundamentalmente en las labores agrotécnicas, que fueron necesarias en estas áreas de forma preliminar en la medida que estas se establecían. A lo anteriormente planteado debe sumarse el hecho de que para el establecimiento de las coberturas vivas no se utilizaron herbicidas, factor que provocó una elevación de los costos al manifestarse con mayor libertad la germinación y el desarrollo de las malezas. Sobre el particular, se plantea que al estudiar el establecimiento de leguminosas en cítricos (22) se comprobó que los "rendimientos" (sic) de las malezas fueron siempre superiores en los tratamientos en que no se usaron herbicidas antes de la siembra. Sobre el asunto, resulta conveniente comentar que algunos autores (23) señalan que en experimentos realizados por Staplen, aunque en las primeras etapas, durante

el establecimiento de las leguminosas, resultaban significativas las operaciones de limpieza necesarias, a partir de entonces podía comprobarse el resarcimiento de los gastos iniciales, lo que es posible reafirmar con estos resultados. Nótese que el tratamiento control no fue sometido de manera continua a las limpiezas, para permitir intervalos en los que fuera posible el enyerbamiento y establecer comparaciones de las composiciones florísticas con el resto de los tratamientos. De manera que si a los costos ya presentados se unen los posibles generados por las acciones necesarias para mantener el suelo desnudo de forma sistemática, resulta evidente que en mucho menos tiempo del utilizado en el presente trabajo se hubieran igualado las posibles diferencias económicas en ambos sistemas.

En este ámbito, por otra parte, deberá tenerse en cuenta el valor que representa la utilización de los restos de la siega de leguminosas como alimento animal, aspectos no evaluados aún, así como también la indispensable referencia a la tendencia evidente, a partir de los elementos brindados, del mejoramiento de la estructura del suelo, favorecido por el establecimiento de las coberturas vivas.

## CONCLUSIONES

- ❖ Entre las coberturas estudiadas resultó *Teramnus labialis* la de mejor comportamiento, cuando se estableció en franjas en el cultivo del plátano FHIA-03, proporcionando resultados positivos generales en relación con el tratamiento control, tanto en el desarrollo del cultivo como en cuanto a los costos del establecimiento y mantenimiento.
- ❖ Aunque no pueden considerarse definitivos los resultados relacionados con el suelo, de forma general las tendencias de los efectos es positiva en los casos que puedan admitirse comparaciones.

## REFERENCIAS

1. INIBAP. Taller Internacional sobre producción de banano orgánico/ambientalmente amigable. *Infomusa*, 1998, vol. 7, no. 2, p. 27-28.
2. Argel, P. J.; Villareal, M. Nuevo maní forrajero perenne. *Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory. Cultivar Porvenir. CIAT. Boletín Técnico, 1998.
3. Alvarez, R. J. Potencial de algunas malezas del café como cobertura viva del suelo. FAME, UCLV. En: *AgroSOS 97*, Resúmenes, 1997
4. FAO. Enfoque La agricultura orgánica. Informe presentado ante el Comité de Agricultura de la FAO (COAG). (1999 ene 25-29:Roma), 1999.
5. Fontes, D. Estudio de la diversidad de las leguminosas nativas y naturalizadas en áreas de cítricos. [Tesis de Maestría], EEPF Indio Hatuey, 1999.
6. Borges, A. L.; Silva, L. da y Alves, E. J. Coberturas vegetais do solo. Efeito sobre suas propriedades químicas e o desenvolvimento vegetativo da bananeira-primeiro ciclo. *Pesquisa em andamento*, 1997, vol. 43, p. 1-3.

7. Gutiérrez, I. R. Efectos de una cobertura viva de leguminosas en una plantación de naranja Valencia Late. [Tesis de Maestría], Universidad de Ciego de Avila, 2001.
8. Fontes, D.; Hernández, N.; Cruz, D.; Cubillas, N. y Marrero, P. Prospección de leguminosas endémicas y/o naturalizadas en áreas de frutales: Informe parcial, 1997.
9. Instituto Nacional de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Manejo de malezas. Indicaciones. La Habana: INISAV, 1991.
10. Kaurichev, I. S.; Panov, N. P.; Stratonovich, M. V.; Grechin, I. P.; Savich, V. I.; Sanzhara, N. F. y Mershin, A. P. Prácticas de edafología. Moscú. Ed. MIR, 1984.
11. Aspiolea, M. E.; Paz, M.; Perez, R. y Diaz, L. Metodología para la evaluación económica de nuevas medidas agrotécnicas. CICT, UNICA, 1993.
12. Pérez, R.; Carrera, J.; Borroto, A.; Mazorra, C.; Ozuna, A.; Arencibia, A.; Rodríguez, Z.; García, J.; Santana, M. del C. y Lopez, V. Tecnología de establecimiento de leguminosas tropicales para la diversificación de la producción en áreas de cítricos, Informe Carta de acuerdo FAO/CIBA, 1997.
13. Nowakunda, K.; Rubaihayo, P. R.; Ameny, M. A. y Tushemereirwe, W. Aceptabilidad por parte de consumidores en Uganda de bananos introducidos. *Infomusa*, 2000, vol. 9, no. 2, p. 22-25.
14. Borges, A. L.; Silva, L. da y Alves, J. C.D. Rom do Congresso Latino Americano de Ciencia do solo. Resúmen, 1996.
15. Aiyelaagbe, O. y Jolaoso, M. Productividad de la asociación plátano-soya en el suroeste de Nigeria. *Musarama*, 1995, vol. 8, no. 1, p. 5-10.
16. Primavesi, Ana. A agricultura em regiões tropicais. Manejo ecologico do solo. Brasilia : Ed. Nobel, 1990.
17. Borges, J. E.; Silva, L. da.; Duarte, L.; Silva, J. R.; Ramos, W. y Silva, S. da. Manejo de coberturas vegetais no Controle integrado de platas danhinas em Citros. *Citros em foco*, 1994, vol. 3, p. 1-2.
18. Sánchez, S., Milera, M.; Suárez, J. y Alonso, O. Evolución de la biota del suelo en un sistema de manejo rotacional intensivo. Matanzas: Estación Experimental de Pastos y Forrajes «Indio Hatuey», 1997, p. 143-148.
19. Smitch, B. L. El uso permanente de leguminosas como cobertura vegetal en plantaciones de banano. *Infomusa*, 1993, vol. 6, no. 2, p. 7.
20. Borges, A. L.; Silva, L. da, Fancelli, M.; Alves, E. J.; Correa, R. y Silva, J. da. Cobertura vegetal na melhora das propriedades químicas e físicas do solo na produção da bananeira. *Pesquisa em andamento*, 1995, vol. 1, p. 1-6.
21. Pérez, R.; Carrera, J.; Borroto, A.; Mazorra, C.; Ozuna, A.; Arencibia, A.; Rodríguez, Z.; García, J. y Santana, M. del C. Establecimiento de leguminosas como cobertura para sistemas mixtos de producción sostenible en una finca de cocos. Informe Carta de Acuerdo FAO/CIBA, 1996.
22. Pérez, R.; Borroto, A.; Mazorra, C.; Arencibia, A.; López, V.; Rodríguez, Z. y Muñoz, J. Sistemas de siembra y establecimiento de leguminosas herbáceas bajo cocoteros en producción. Informe Científico Técnico, 1997.
23. Skerman, P. J.; Cameron, D. G. y Rivero, F. Leguminosas forrajeras tropicales. Producción y protección vegetal. Roma : FAO, 1991.
24. Borges, A. L. Cobertura muerta en los suelos cultivados con bananos. *Musarama*, 1994, vol. 7, no. 3, p. 10-12.

Recibido: 19 de marzo del 2001

Aceptado: 18 de enero del 2002

# Cursos de Verano

Precio: 320 USD

## Agroecosistemas: su conducción en una agricultura sostenible

**Coordinador: Dr.C. Angel Leyva Galán**

**Duración: 40 horas**

**Fecha: 8 al 12 de julio**



### SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval  
 Dirección de Educación, Servicios Informativos  
 y Relaciones Públicas  
 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)  
 Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,  
 La Habana, Cuba. CP 32700  
 Telef: (53) (64) 6-3773  
 Fax: (53) (64) 6-3867  
 E.mail: posgrado@inca.edu.cu