

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### MANEJO DE MALEZAS EN PEJIBAYE

Antonio Bogantes<sup>1</sup>, Renán Agüero<sup>2</sup>

#### RESUMEN

**Manejo de malezas en pejibaye.** El pejibaye es una planta cuyo uso en Mesoamérica data de tiempos precolombinos. Sin embargo, el manejo de plantaciones comerciales extensivas es reciente, en particular para la producción de palmito. Cuando crece en el trópico húmedo, enfrenta una alta interferencia por malezas. La información sobre manejo de esas plantas en pejibaye es escasa y está dispersa en publicaciones de limitada difusión. La presente revisión se hizo con el propósito de reunir el conocimiento existente, de modo que el documento pueda apoyar esfuerzos futuros para el desarrollo de estrategias de manejo de la vegetación espontánea.

#### ABSTRACT

**Weed management in Peach Palm.** Peach Palm has been consumed in Mesoamerica since pre-colombian times. However, extensive commercial plantations are rather recent, in particular, the production of hearts of palmo Peach palm growing in the humid tropics face great competition from a broad range of weeds. Weed management information for this crop is scarce and scattered in publications of limited distribution. The objective of this review is to gather such information, in order to offer support for future efforts in the development of weed management strategies.



#### INTRODUCCIÓN

El pejibaye (*Bactris gasipaes* K.) es una palma originaria del nuevo Trópico a lo largo de una amplia faja que se extiende a ambos lados de la cordillera de los Andes, abarcando incluso la parte inferior de la baja Centroamérica (Mora, 1991). En Costa Rica se reporta de su existencia desde tiempos de la colonia y se le han conocido diversos usos, tradicionalmente su fruta y desde hace algunos años el palmito.

El manejo de malezas en este cultivo se ha limitado al combate físico, principalmente chapeas manuales y mecánicas o al control químico con herbicidas tradicionales. Las siembras para producción de palmito se iniciaron a partir de la década de los años 70 con densidades más altas y un constante incremento de áreas, eso obligó a utilizar las mismas técnicas de combate de malezas que se usaban para producción de fruta, situación que ha cambiado poco, salvo el uso de los glifosatos y de la motoguadaña.

En la actualidad existen en Costa Rica alrededor de 12.000 hectáreas de palmito de pejibaye y el proceso de expansión continúa. Además, se tienen expectativas con la fruta por su potencial en la producción de harina para uso humano y animal, lo que estimularía la siembra de más áreas. Lo anterior obliga a usar las mejores prácticas, incluido el manejo de las malezas. Sin embargo, prevalecen pocas opciones en el control de malezas y más bien parecen aumentar las interrogantes sobre aspectos como: tipos de maleza presentes por región, períodos críticos de competencia, opciones de combate en viveros, así como en plantaciones jóvenes y adultas, tanto para fruta como para palmito.

Con este trabajo se pretende recopilar información nacional e internacional sobre malezas y su manejo en pejibaye, que sirva para validar opciones de combate, pero sobre todo, que sea la base para un planteamiento sistemático, en la búsqueda de estrategias de control de malezas a mediano plazo.

<sup>1</sup> Estación Experimental Diamantes, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC), Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. Tel. (506) 207-4141; fax. (506) 234-6164. e-mail: raguero@cariarLucr.ac.cr

### Descripción de malezas y período crítico de competencia

La descripción de las malezas presentes en cultivos y el conocimiento del período crítico de competencia de las mismas con especies de interés comercial, son el punto de partida en todo programa de manejo de malezas. En pejibaye, dicho concepto también debería guiar la toma de decisiones con respecto a esta práctica.

#### Descripción de malezas

En pejibaye para fruta o palmito se ha hecho poco por conocer las malezas presentes en los sistemas. La información recopilada hace escasa mención sobre las principales malezas con excepción de algunos informes. En una evaluación de gansos para el combate de malezas en pejibaye para fruta en Guápiles, Costa Rica, se citan como malezas predominantes al inicio del experimento a *Paspalum fasciculatum* con 80 % de cobertura, *Digitaria* y *Sorghum halepense* en el restante 20 % (Flores, et al. 1990).

Por otra parte, en una prueba de coberturas en pejibaye para fruta en Turrialba, Costa Rica se hace referencia a una deshierba manual previa a la siembra de las leguminosas y se resalta la presencia de *Rottboellia cochinchinensis* y *Panicum trichoides* (Domínguez, 1990).

En Colombia se hace referencia a problemas ocasionados en pejibaye para fruta por *Ficus dendroica* conocido como matapalo, el cual causa estrangulamiento del estípote y puede ocasionar el secamiento de la planta (Velasco, 1991). En Hawaii en una evaluación de control de malezas en palmito de pejibaye se citan como malezas predominantes presentes a Eleusine indica, *Chamaesyce hirta* Mill sp. (= *Euphorbia hirta* L.) y *Sigesbeckia orientalis* L. (DeFrank y Clement, 1995).

En Costa Rica, se destaca el aumento poblacional de *Spermacoce latifolia* (Rubiaceae) en pejibaye para palmito en la zona Atlántica, especie a la que se califica como una maleza muy agresiva (Arias y Gamboa, 1995).

En una evaluación que incluyó prácticas de control de malezas en palmito de pejibaye, se hizo una descripción de las malezas presentes antes de establecer los tratamientos, se destacaron como dominantes a tres especies de la familia Poaceae (Cuadro 1) (Hinestosa, 1996).

Mexón (1997) en un trabajo de reconocimiento de artrópodos en pejibaye, reporta 21 especies vegetales como malezas de ese cultivo.

**Cuadro 1.** Frecuencia de las principales especies de malezas en pejibaye para palmito en la Escuela agrícola regional del trópico húmedo (EARTH). Guácimo, Costa Rica. 1996. (Hinestosa, 1996).

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Gamalote	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Dominante
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	Dominante
Zacatón	<i>Paspalum virgatum</i>	Dominante
Gusanillo	<i>Acalypha alopecuroides</i>	Pocas
Tamarindillo	<i>Phyllanthus niruri</i>	Común
Uchuva	<i>Physalis angulata</i>	Pocas

#### Período crítico de interferencia

Aunque no se encontró ningún estudio relacionado con el período crítico de competencia de las malezas sobre el pejibaye, algunos autores coinciden en mencionar en forma poco clara, síntomas de interferencia o etapas del cultivo consideradas trascendentes desde el punto de vista del combate de las malezas.

Bajo las condiciones a que el pejibaye se ha orientado técnicamente se ha promovido la interferencia de malezas gramíneas, más que las de hoja ancha. El daño observado en varias plantaciones respecto a la presencia de zacates o pastos en pejibaye comprende desde el retraso en el desarrollo en plantas jóvenes hasta pérdida casi total de plantaciones. Se presentó un amarillamiento por deficiencia temprana de nitrógeno, debido a la competencia por este elemento (Sáenz, 1978).

La etapa más crítica para el control de malezas en pejibaye para palmito parece ser durante el establecimiento, entre la preparación del terreno y la primera cosecha (Hinestosa, 1996). En pejibaye para palmito se debe tener especial cuidado en el combate de malezas durante los primeros seis meses, debido a la poca altura de las plantas de pejibaye, sin embargo el impacto directo no se ha cuantificado (Bogantes, 1996).

Por otra parte, sí se ha estudiado la interferencia de leguminosas como coberturas vivas con el pejibaye. Se ha determinado que la presencia de *Arachis pintoi* CIAT 17434, como cobertura viva en palmito de nueve meses, sin fertilizar, provocó un fuerte amarillamiento y redujo drásticamente el crecimiento, debido a la competencia por nitrógeno (De la Cruz y Domínguez, 1990).

En la Amazonía Peruana se ha encontrado que las leguminosas de cobertura *Pueraria phaseoloides*,

*Centrosema macrocarpum*, *Mucuna cochinchinensis* y *Desmodium ovalifolium* sembradas simultáneamente con el pejibaye para fruta, afectaron su crecimiento. Sin embargo, la interferencia fue menor cuando se sembraron un año después (Pérez y colaboradores, 1991).

### Interacciones de malezas y coberturas con otros organismos

Se han hecho algunos estudios en pejibaye en los que se informa de la relación entre algunas malezas o coberturas y organismos, principalmente insectos.

Se ha informado de varias especies de cigarritas presentes en palmas de pejibaye menores a los dos años. De estas, *Agrosoma placetis*, *Macunola ventralis*, *Sibbonia occatoria* y una especie no identificada, provocaron muchas heridas en el follaje al alimentarse, por las cuales penetró el hongo del follaje *Pestalotiopsis* (pos. *palmarum*). En la vegetación adyacente las cigarritas se alimentaban principalmente de *Lantana trifolia* y *Sida rhombifolia* (Mexón, 1995a).

Por otra parte, unas 30 especies de himenópteros parasíticos han sido capturados en malezas asociadas al pejibaye en el Atlántico de Costa Rica. Algunas de estas especies parasitaron insectos que defolían el pejibaye; estas avispas se observaron alimentándose en las malezas *Crotalaria mucronata*, *Hyptis vilis*, *Scleria melaleuca*, *Triumfetta semitriloba* y *Urena lobata*. Las avispas *Casinaría* sp., *Cotesia* sp., *Conura* sp., y otras, se alimentan en flores y secreciones extraglandulares de *Ageratum conyzoides*, *Melanthera aspera*, *Borreria ocimoides*, *Cassia reticulata*, *Cassia tora* y *Solanum jamaicense* (Mexón, 1995b, 1997a).

En una identificación de ácaros en malezas y coberturas vivas de pejibaye en Costa Rica, se detectaron *Tetranychus marlanae* (Tetranychidae) y *Brevipalpus* sp. (Tenuipalpidae) así como un depredador no identificado de la familia Phytoseiidae en el envés de la hoja de *Centrosema macrocarpum*. *T. marlanae* también atacó al pejibaye. En *Pueraria phaseoloides* se ha encontrado a los ácaros *Mononychelus plankl*, *Tetranychus marlanae*, *T. Ludenl*, *Brevipalpus* sp. y un depredador de la familia Phytoseiidae. Además en el envés de las hojas en *Arachis pintoii* encontraron *T. urticae* y *Brevipalpus* sp., Vargas, Merayo y Aguilar (1997).

Se han documentado un total de 203 especies de insectos en malezas en pejibaye. De ellas 130 eran fitófagas, 41 depredadoras y 32 parasitoides. En ese conjunto de especies no se identificaron organismos perjudiciales al cultivo y se consideró que las especies

fitófagas no afectaron al cultivo. Una gran parte de la entomofauna se refugió o alimentó en la vegetación. Varias especies de esta flora resultaron muy útiles de conservar porque albergan enemigos naturales insectíles o a sus presas. Las especies que aportan recursos como follaje denso, floración permanente y glándulas extraflorales son las que contienen el mayor número de familias de insectos visitantes (Cuadro 2). El manejo integrado de fitófagos en pejibaye involucra una actitud de conservación hacia una gran cantidad de organismos que viven en interacción con estos y con la vegetación acompañante del cultivo, a través de prácticas que aseguren un balance favorable. Mexón (1997a, 1997b)

**Cuadro 2.** Especies vegetales atractivas para la entomofauna en el cultivo de pejibaye en Guápiles, Costa Rica.

Especie	Familia	Nombre vulgar
<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Santa Lucía
<i>Clibadium schulzii</i>	Asteraceae	—
<i>Melanthera aspera</i>	Asteraceae	paíra
<i>Scleria melaleuca</i>	Cyperaceae	navajucla
<i>Chamaesyce hirta</i>	Euphorbiaceae	golondrina
<i>Hyptis vilis</i>	Lamiaceae	chan silvestre
<i>Cassia reticulata</i>	Leguminosae	saragundí
<i>Cassia tora</i>	Leguminosae	—
<i>Urena lobata</i>	Malvaceae	urena
<i>Borreria ocimoides</i>	Rubiaceae	ojo chino
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	hierba mora
<i>Solanum jamaicense</i>	Solanaceae	tomatillo
<i>S. schlechtendalianum</i>	Solanaceae	zorriño
<i>Byttneria aculeata</i>	Sterculiaceae	uña de gato
<i>Triumfetta semitriloba</i>	Tiliaceae	mozote de caballo
<i>Spananthe paniculata</i>	Umbelliferae	culantrillo
<i>Lantana trifolia</i>	Verbenaceae	cuásquite
<i>Stachystarpheta cayenensis</i>	Vitaceae	vervena
<i>Cissus sycioides</i>	Vitaceae	uva cimarrona

### Combate de malezas en vivero

Desde el punto de vista de incidencia de malezas, la etapa de vivero en pejibaye es importante debido a que la semilla tarda de dos a tres meses para germinar y según su destino (fruta o palmito) dura entre seis a ocho meses en almacigo antes de llevarse al campo. A pesar de eso la información recopilada, indica que las opciones para el control de malezas en vivero son escasas.

Para almácigo en eras, se recomiendan aplicaciones de preemergentes como el oxifluorfen, para prevenir problemas por malezas, pero no se menciona la dosificación. Además, para almácigo en bolsa se sugiere tratar el suelo con bromuro de metilo, para eliminar semillas de malezas. Otra alternativa de control sugerida es el uso de plástico negro debajo de las bolsas o en el fondo de las eras para evitar el crecimiento de las malezas (Mora, *et al.*, 1982).

En Nicaragua, se recomienda para almácigo en bolsa, hacer deshierbas manuales y en las calles o áreas descubiertas el control con machete o con herbicida de contacto como paraquat a razón de 50 g i.a. / 20 l de agua. También se sugiere el uso de una capa de cascarilla de arroz o aserrín previamente tratados con fungicida (Rothschuh, 1983).

Si las malezas que predominan en el almácigo son gramíneas, se pueden controlar con graminicidas sistémicos como el fluazifopbutil, el cual no daña al pejibaye (Mora, *et al.*, 1992).

Se han encontrado varios compuestos promisorios en el control de amplio espectro de malezas en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, los trabajos se están revisando para su pronta publicación (Bogantes y Agüero, 1998 sin publicar). Hasta que no se complete el desarrollo de nuevos tratamientos químicos, se debe depender del control manual, opinión compartida por Arroyo (1997).

Existe un sistema de germinación de semillas de pejibaye dentro de bolsas plásticas y bajo techo el cual resulta muy eficiente si se maneja en forma adecuada (Mora, *et al.*, 1992). Ese método, en complemento con la siembra directa de las plantas en el campo, evitaría el proceso de almácigo. Sin embargo, no se ha evaluado con rigor, por lo que debe tomarse como una alternativa.

### **Estrategias de manejo de malezas en plantaciones de pejibaye para fruta y palmito**

#### *Físico*

En pejibaye siempre se han recomendado prácticas como la chapea y la rodajea manual (Sáenz, 1978). En pejibaye para fruta es recomendable realizar rodajeas manuales durante el primer año o aplicaciones dirigidas de herbicidas, utilizando un equipo de aspersión con pantalla protectora (Barahona, 1992).

Para palmito de pejibaye se recomienda hacer un control físico hasta el año y medio con chapea manual cuatro veces al año, alternando con herbicidas

(Rothschuh, 1983). Las aplicaciones se deben realizar en forma dirigida cuando el cultivo está establecido, pero antes es conveniente mantener limpia la plantación con un control manual periódico (Barahona, 1992).

El combate físico de malezas en forma manual o mecánica en palmito es usado por el 15% de 100 productores entrevistados (Zamora, 1990). Con base en otra encuesta a 101 productores se determinó que un 48% realizó un combate mecánico. La moto guadaña fue la herramienta más utilizada en este tipo de control. (Valenciano, 1997).

Al comparar ocho tratamientos herbicidas con el control físico, el cual consistió en cortar la maleza a ras de suelo con moto guadaña, para el combate de *Spermatocoe latifolia* (SYN: *Borreria latifolia*) en una plantación de pejibaye para palmito en la zona Atlántica de Costa Rica; se observó que desde el inicio al final de la evaluación el control físico se mantuvo como el mejor tratamiento. Sin embargo al analizar el costo-beneficio, se concluyó que el control físico tuvo un costo alto en relación con los otros tratamientos (Arias y Gamboa, 1995).

Por otro lado, la empresa Del Campo modificó la distancia de siembra original a 2,70 m x 1,0 m condicionada al uso de un tractor para combatir malezas y fertilizar. Sin embargo debido a la compactación del suelo se volvió a la distancia original de 2 x 1 m, desistiendo de la idea del control mecánico. Lo anterior pudo deberse a problemas por destrucción de raíces, las cuales en el palmito son superficiales (Mora, 1989).

En una evaluación del pretrasplante en palmito se comparó la chapea manual, el control químico, la quema con fuego y rastra en diferentes combinaciones. La mayor agresividad, nocividad y densidad de malezas se presentó en el tratamiento con labranza ya que se activó el banco de semillas. Por otro lado, se comparó el combate físico (chapea manual), el control químico y el uso de coberturas durante los primeros meses del cultivo. La chapea manual resultó ser un buen método para combatir malezas, desde un punto de vista ecológico. Sin embargo, el gasto en chapea manual fue de \$ 288/ha/año (Hinestosa, 1996).

El uso de una cubierta de polipropileno negro es un método común para el control de malezas en palmito de pejibaye, en Hawaii (DeFrank y Clement, 1995).

#### *Químico*

En pejibaye (fruta y palmito) se recomienda el uso de mezclas de paraquat y 2,4-D en dosis de 200 y 600 g i.a./ha (Sáenz, 1978).

Se ha sugerido el uso del diurón a 2 kg i.a./ha, y del paraquat a 400 g i.a./ha. Como preemergente se recomienda el uso de oxifluorfen a 1 kg i.a./ha. El glifosato se debe dirigir sólo a las malezas, de modo que no se asperje al cultivo, a razón de 480 g de i.a./ha. También se debe evitar el contacto del paraquat y del oxifluorfen con el cultivo. (Mora, *et al.*, 1982).

En una encuesta a 100 agricultores de las zonas Norte y Atlántica de Costa Rica se determinó que el 83% de los entrevistados combate las malezas con productos químicos. De los herbicidas utilizados el más común fue el paraquat, usado por 69% de los agricultores, un 9% usó paraquat + diurón. Un 6% utilizó glifosato (Zamora, 1990).

En otra encuesta realizada en 101 fincas de productores de palmito de la zona Atlántica y parte de la Huetar Norte de Costa Rica se observaron cambios en el uso de los herbicidas. Se determinó que un 48% de los entrevistados combate las malezas con químicos, de los cuales un 12% también alternan con combate mecánico. Los herbicidas más utilizados fueron el glifosato con dosis de 480 g i.a./ha, 2,4-D a 650 g i.a./ha y paraquat a 280 g i.a./ha. La frecuencia de aplicación fue de uno a cuatro meses el primero, de 15 días a dos meses el segundo y de 15 días a dos meses el tercero (Valenciano, 1997).

En una evaluación del control químico de *Spermatocoe latifolia* los mejores tratamientos fueron metsulfuron-metil a 15 y 10 g i.a./ha y la mezcla de paraquat+diurón a 0,5 + 1 kg i.a./ha (Arias y Gamboa, 1995).

En la evaluación de los herbicidas preemergentes oxifluorfen, oryzalina, el post-emergente paraquat y un testigo que consistió en cobertura de plástico (polipropileno negro), durante el establecimiento y primer año de producción del cultivo. Con base en la precocidad del cultivo, el rendimiento y la eficiencia en el control de malezas se consideraron los tratamientos con cobertura plástica y oxifluorfen como los mejores. Oxifluorfen no redujo el crecimiento del cultivo. Oryzalina y paraquat causaron reducción del crecimiento, lo cual atribuyó en inhibir el crecimiento de la raíz en el caso de oryzalina. El paraquat dañó las hojas, principalmente en la hoja candela debido a condiciones de autosombreo que estimularon la absorción por las hojas con la subsecuente translocación y daño sistémico (DeFrank y Clement, 1995).

Se recomienda alternar chapeas con la aplicación de paraquat (0,5 % v/v de la formulación comercial a 200 g i.a./l) o glifosato (0,5% v/v de la formulación comercial a 360 g e.a./l) y evitar la aspersión en la planta. En plantaciones adultas se debe aplicar en parchoneo a

los centros con glifosato o bien usar terbutilazina (0,7% v/v de la formulación comercial a 500 g i.a./l) aplicado a la rodaja, o banda limpia. La aplicación en banda de preemergente se puede combinar con limpieza de los centros con motoguadaña (Bogantes, 1996).

Se ha comparado en pos-siembra el control químico con glifosato (0,72 kg i.a./ha), glifosato trimesium (0,72 kg i.a./ha) y glufosinato de amonio (0,36 kg i.a./ha). La mayor eficacia en el control se obtuvo con los glifosatos. Además, el costo del combate químico fue menor (\$ 62,4/ha/año) comparado con la chapea manual (\$ 288/ha/año) o el uso de coberturas (\$ 540/ha/año) (Hinestosa, 1996).

Se evaluaron el efecto del glifosato sobre hongos formadores de micorrizas vesículo arbusculares (MVA) en palmito de un año. Se utilizaron en el muestreo áreas catalogadas como: Sin uso de herbicida, con poco uso de herbicida y con alto uso de herbicida. No se observó ningún efecto del glifosato sobre las micorrizas. El porcentaje de infección de raíces fue de 53%, 56% y 44%, lo cual corresponde a 1,87; 3,74 y 2,00 esporas/100 g de suelo de hongos MVA en las respectivas parcelas (Leal y Santos, 1995)

Se ha evaluado el efecto del glifosato solo a 0,88 kg i.a./ha), y el de las mezclas de glifosato a 0,88 kg i.a./ha) +metsulfurón metil (9,6 kg i.a./ha) y del glifosato a 0,88 kg i.a./ha+2,4-D (0,36 kg i.a./ha) y la chapea, en una plantación de pejibaye para palmito adulta.

Durante los cuatro meses de este estudio, glifosato + metsulfurón metil mostró el mejor control de malezas. La mezcla glifosato+2,4-D mostró plantas de pejibaye con menor desarrollo (Gatjens, 1997).

### Coberturas

En pejibaye se considera factible el uso de coberturas vegetales o cultivos intercalados (Barahona y Sancho, 1992). Eso explica el por qué se le ha prestado atención a este tipo de manejo, principalmente en plantaciones para fruta. Se menciona al kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) (León, 1989). Por otro lado, se sugiere mantener las entrecalles libres de malezas y favorecer el crecimiento de leguminosas. Una vez establecida la cobertura, se recomienda hacerle dos cortes al año (Rothschuh, 1983).

Se han utilizado tres especies de *Centrosema* (*C. macrocarpum*, *C. acutifolium*, *C. pubescens*) y *Pueraria phaseoloides* en pejibaye para fruta en Costa Rica. *C. pubescens* alcanzó altos valores de peso seco por planta, mostró los mayores índices de cobertura por parcela y menor presencia de malezas asociadas (Domínguez, 1990).

Se ha evaluado el crecimiento y rendimiento del pejibaye así como cambios en la fertilidad del suelo en un sistema mixto y otro de monocultivo en el que se usó la cobertura *Centrosema macrocarpum*. La cobertura alcanzó un 100% de cierre entre los nueve y 10 meses después de la siembra y no interfirió en el crecimiento del pejibaye (Arévalo, 1991).

En Perú se ha evaluado el pejibaye como monocultivo y en asocio con arazá (*Eugenia stipitate*) bajo cuatro tipos de manejo. En uno de esos sistemas se estableció *Desmodium ovalifolium* y al otro tres siembras de yuca, un tercero con fertilización con NPK y al cuarto sistema se le consideró como un testigo a base de un control manual cuatro veces al año. Luego de cuatro años se concluyó que *D. ovalifolium* no tuvo efecto significativo en la producción de fruta. Se realizaron cortes y rodajas para reducir competencia (Picón y Ramírez, 1991).

También en Perú, se han evaluado las leguminosas *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema macrocarpum*, *Mucuna cochinchinensis* y *Desmodium ovalifolium*, en pejibaye para fruta. Estas plantas se sembraron simultáneamente con el cultivo y un año después, con dos tratamientos adicionales, vegetación natural sin abonar, y sin leguminosa pero con fertilizante (100 g N/ha/año). *M. cochinchinensis* se desarrolló en 120 días mientras que las otras leguminosas tardaron 180 días. El crecimiento en altura y diámetro del pejibaye fue mejor en el testigo fertilizado con nitrógeno. El crecimiento en altura del pejibaye asociado con *C. macrocarpum* fue similar al testigo con nitrógeno. *M. cochinchinensis* por su crecimiento parece competir por luz con el pejibaye y *D. ovalifolium* mostró un efecto negativo sobre la disponibilidad de nitrógeno. Además, *M. cochinchinensis* sembrada un año después dio mejor rendimiento en el cultivo que sembrada simultáneo (Pérez, et al., 1991).

A continuación se presenta una comparación de costos para pejibaye en monocultivo y con cobertura *Desmodium ovalifolium* durante cuatro años (Acosta, Ramírez y Picón 1991).

Sistema	Costo/ha (\$)				Total
	año 1	año 2	año 3	año 4	
Pejibaye en monocultivo	1.714	829	556	597	3696
Pejibaye con cobertura	1.852	556	556	675	3639

Las pruebas anteriores generaron información que estimuló en varios países el uso de coberturas en plantaciones para fruta. Por ejemplo, en algunos lotes del banco de germoplasma de pejibaye de La Estación Experimental Los Diamantes (C.R.) se usa el *Desmodium*

*ovalifolium*. También en las localidades de Chapare (Bolivia) y Tumaco (Colombia), se ha introducido con buenos resultados el *Desmodium ovalifolium* en pejibaye para fruta (Camargo y Bastidas, 1997). En Chapare, el *Arachis pintoii* creció muy despacio.

Con el objetivo de identificar las causas de un fuerte amarillamiento de palmas de pejibaye para palmito en asocio con *Arachis pintoii* sin inocular, se estableció una plantación sembrada a 2,5 x 2m, 10 tratamientos con diferentes fórmulas y dosis de fertilización, incluyendo testigos de cobertura con y sin rodaja. Se determinó que la presencia de *A. pintoii* CIAT 17434, redujo drásticamente el crecimiento del palmito, por competencia de nitrógeno. Los tratamientos suplementarios de nitrógeno con y sin rodaja, mostraron una tendencia a una rápida recuperación del crecimiento del cultivo. Por tratarse de dos especies perennes en asocio se recomienda continuar a observación de su desarrollo. Es posible que la competencia por nitrógeno disminuya una vez que el *A. pintoii* alcance un nivel de nodulación y empiece el reciclaje de nutrientes (De la Cruz y Domínguez, 1990).

Se ha evaluado *Drymaria* sp, *Indigofera* sp, *Desmodium ovalifolium* y *Arachis pintoii* bajo una plantación establecida de pejibaye para palmito. Las coberturas se compararon con un tratamiento testigo de manejo convencional del cultivo con 12 ciclos de fertilización y herbicida por año. Las parcelas con *Drymaria* sp. e *Indigofera* sp. se replantaron con *Arachis pintoii* CIAT 17844 y CIAT-18748 debido a su pobre crecimiento durante el primer año del experimento. Ninguna de las coberturas suprimió con eficiencia las malezas, no influyeron en la fertilidad del suelo ni sobre el contenido foliar de nutrientes. El mayor rendimiento de palmito ocurrió en parcela testigo. El contenido foliar de nutrientes no fue diferente entre tratamientos (Vargas, 1995).

Se ha comparado el uso de *A. Pintoii*, *D. ovalifolium*, control físico y químico en el combate de malezas en palmito joven. Las leguminosas se deshieron durante los primeros 60 días, lo cual fue suficiente para una adecuada inhibición de malezas, en particular de poáceas. Sin embargo, persistió la maleza *Mimosa pudica*, la cual parece asociarse bien con las coberturas sin daño aparente al cultivo. Las coberturas no afectaron el crecimiento del cultivo y no se observó ningún síntoma de competencia. Aunque se recomienda realizar un estudio a largo plazo para definir los posibles aspectos de interferencia entre cultivo y cobertura. El costo de establecimiento de la cobertura fue de \$540/ha, sin considerar semilla. El costo de mantenimiento fue de \$72,9/ha/año. (Hinestosa, 1996).

Se ha evaluado el establecimiento, desarrollo inicial y presencia de malezas, con varias coberturas vegetales en una plantación de palmito de siete meses. Se determinó que *P. phaseoloides*, *C. macrocarpum*, y *S. guianensis* fueron las especies que presentaron mayor agresividad, altura, tamaño de guías e inhibición de malezas. En cuanto a los costos variables hasta 150 días después del establecimiento, el manejo de la leguminosa en promedio, resultó ser más caro que el área testigo con chapea y herbicida (\$110,99 y \$98,75 / ha respectivamente) (Dos Santos, 1997).

#### *Combate biológico*

Se ha evaluado el combate de malezas en pejibaye de 13 meses con gansos (*Anser domesticus*) de nueve meses de edad. El mayor crecimiento de las plantas se dio con la utilización de 11 y 13 gansos por parcela de 390 m<sup>2</sup>. También se encontró que los gansos consumieron las malezas en un período de 50 días y agregan que hubo preferencia por las gramíneas por lo que al final proliferó *Mimosa pudica*. El acúmulo de excretas ricas en nutrimentos en la superficie del suelo, mejoró el crecimiento de las plantas de pejibaye. (Flores, *et al.*, 1990).

## CONCLUSIONES

No existen estudios exhaustivos sobre descripción e interferencia de malezas en pejibaye para fruto o palmito.

En viveros, prevalecen las recomendaciones de control físico de malezas. En plantaciones establecidas se da énfasis al combate químico, principalmente con herbicidas tradicionales tales como: paraquat, diurón, 2,4-D y glifosatos.

Existe una cantidad relativamente importante de estudios sobre el uso de coberturas en pejibaye, sobre todo para fruta; sin embargo quedan algunas dudas con respecto a interferencia, relación beneficio-costos, presencia de micro y macroorganismos (insectos, nematodos, roedores, serpientes, etc.) y su dinámica con el cultivo.

Es importante dar énfasis a estudios que respaldan a las inquietudes antes citadas, con el fin de generar más opciones (físicas, químicas, biológicas e integradas) de manejo de malezas en pejibaye, tanto en viveros como en plantaciones para producción de fruta y palmito.

## LITERATURA CITADA

- ACOSTA, A.; RAMÍREZ, V.; PICÓN, C. 1991. Evaluación económica del sistema intercalado de arazá (*Eugenia stipitate*) y pijuayo (*Bactris gasipaes* B.K.). In: IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Editado por Mora, Jorge y colaboradores. 1 edic. San José, Costa Rica, UCR. pp 361-368.
- ARÉVALO, L. 1991. El pijuayo como un componente de un sistema agroforestal. In: IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Editado por Mora, Jorge y colaboradores. 1 edic. San José, Costa Rica. UCR. pp. 267-287.
- ARIAS, V.; GAMBOA, C. 1995. Combate químico de *Spermacoce latifolia* (SYN: *Borreria latifolia*) en una plantación de pejibaye (*Bactris gasipaes*) para palmito en la zona Atlántica de Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit 28 (2) : 01-12.
- ARROYO, C. 1997. Viveros de pejibaye. In: Curso Nacional sobre palmito de pejibaye (*Bactris gasipaes* K), marzo de 1997. San José, Costa Rica. UCR. 11 p.
- BARAONA, M.; SANCHO, H. 1992. Fruticultura Tropical. Coco, Pejibaye, Guayaba y Cas. 1 edición. San José, Costa Rica. EUNED. pp. 40-55 .
- BOGANTES, A. 1996. Recomendaciones para la siembra y manejo de palmito de pejibaye (*Bactris gasipaes* B. K.). Estación Experimental Los Diamantes. Limón, Costa Rica. Mimeografiado. 12 p.
- CAMARGO, M.; BASTIDAS, S. 1997. Uso de coberturas en pejibaye. IBTA, Bolivia; CORPOICA, Colombia. Comunicación Personal.
- DEFRANK, J.; CLEMENT, R. 1995. Weed Control in Pejibaye Heart of Palm Plantations in Hawaii. HortScience 30 (6): 1215-1216.
- DE LA CRUZ, R.; DOMÍNGUEZ, J. 1990. Competencia nutricional de *Arachis pintoii* como cultivo de cobertura durante el establecimiento de pejibaye (*Bactris gasipaes* K.). Manejo Integrado de Plagas (CATIE, Costa Rica) 18: 1-7.
- DOMÍNGUEZ, J. 1990. Leguminosas de cobertura en cacao (*Theobroma cacao* L.) y pejibaye (*Bactris gasipaes* H. B.K.). Tesis de maestría. Turrialba, Costa Rica. CATIE. pp 32-67.
- DOS SANTOS, J. 1997. Establecimiento de leguminosas de cobertura en pejibaye (*Bactris gasipaes*) para palmito. Tesis Ing. Agr. EARTH, Costa Rica. 43 p.

- FLORES, C.; ARROYO, C.; RUIZ, R. 1990. Evaluación preliminar sobre diferentes densidades de gansos (*Anser domesticus*) para el combate de malezas en pejibaye sin espinas. ASBANA (Costa Rica) 14 (34): 15-18.
- GATJENS, G. 1997. Evaluación de los efectos provocados por la acción de los herbicidas (glifosato, 2, 4-0 y met-sulfurón metil ) en el control de malezas en el cultivo de palmito (*Bactris gasipaes*). Tesis Ing. Agr. Limón, Costa Rica. EARTH. 35 p.
- HINESTOZA, A. 1996. Manejo de malezas en el establecimiento de una plantación de pejibaye (*Bactris gasipaes*) para palmito. Tesis Ing. Agr. Limón, Costa Rica. EARTH. pp 18-38.
- LEAL, D.; SANTOS, C. 1995. Estudio de las micorrizas presentes en un bosque secundario y tres plantaciones de palmito de diferente edad y manejo. In: Curso de Agroecología. Editado por Szott, L. y Calderón, A. Costa Rica. OET-VCR. 15 p.
- LEON, J. 1989. Pejibaye. Compendio de Agronomía Tropical. San José, Costa Rica. IICA. pp 294-298.
- MEXZON, R. 1995 a. El control natural de los artrópodos perjudiciales en pejibaye. In: Opciones al uso unilateral de plaguicidas en Costa Rica. Pasado-presente-futuro. Fuentes, G., García, J., Monge, J. (eds). San José, Costa Rica. EVNED. pp. 157-167.
- MEXZON, R. 1995 b. Insectos visitantes de las malezas en el cultivo de pejibaye (*Bactris gasipaes*) en Guápiles, Costa Rica. In: Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe de Entomología, San José, Costa Rica. 29 p
- MEXZON, R. 1997 a. Reconocimiento de los artrópodos perjudiciales en el cultivo de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) y algunos de sus enemigos naturales. (Informe final Proyecto Pejibaye) San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 13 p.
- MEXZON, R. 1997 b. Manejo integrado de los artrópodos perjudiciales en el cultivo de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: Curso Nacional de palmito de pejibaye, marzo de 1997. San José, Costa Rica, 9 p.
- MORA, J.; VARGAS, E.; LOPEZ, C.; VILLAPLANA, M.; ALLON, G.; BLANCO, C. 1982. El Pejibaye. Banco Nacional de Costa Rica. San José Costa Rica. Publicación Técnica. Mimeografiado. 15 p.
- MORA, J. 1989. Densidades de siembra para producción de palmito. In: Serie técnica Pejibaye. San José, Costa Rica. UCR. 1 (1): 10-12.
- MORA, J. 1991. Diversidad genética en pejibaye (*Bactris gasipaes* K). In: IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Editado por Mora, Jorge. 1<sup>era</sup> Edición. San José, Costa Rica. UCR. pp. 21-29.
- MORA, J.; ARROYO, c.; MATA, E. 1992. Vivero de pejibaye. In: Manual de viveros frutícolas. San José, Costa Rica. MAG. pp. 69-97.
- PÉREZ, J.M.; SZOTT, L.T.; ARÉVALO, LA 1991. Pijuayo con cobertura de leguminosas. In: IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Editado por Mora, Jorge. 1<sup>era</sup> Edición. VCR. San José, Costa Rica. pp 309-316.
- PICÓN, C.; RAMIREZ, F. 1991. Cultivo intercalado de arazá (*Eugenia stipitate*) y pijuayo (*Bactris gasipaes* B.K.). In: IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Editado por Mora, Jorge. 1<sup>era</sup> Edición. UCR. San José, Costa Rica. pp. 301-308.
- ROTHSCHVH, J. 1983. El pejibaye. Guía técnica para el cultivo. Nicaragua. IICA 24 p.
- SAENZ, A. 1978. Control de malas hierbas en el cultivo de pejibaye. ASBANA (Costa Rica) 3 (7): 10.
- VALENCIANO, M. 1997. Resultados de encuesta realizadas a asociados de Cooperativa de productores de palmito. Guápiles, Limón, Costa Rica. COOPROPALMITO R. L. Mimeografiado. 19 p.
- VARGAS, A. 1995. Evaluación Preliminar de coberturas vegetales vivas en el cultivo del pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes* K.) en relación a su efecto sobre la fertilidad del suelo, productividad del cultivo e incidencia de malezas. CORBANA (Costa Rica) 20(44): 25-32.
- VARGAS, C., MERAYO, A. 1997. Identificación de ácaros en coberturas vivas y malezas en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Catíe, Costa Rica) 40: 40-43.
- VELASCO, A. 1991. Chontaduro (*Bactris gasipaes*). Investigaciones realizadas en Colombia durante 1980-1990. In: IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Editado por Mora, Jorge. 1<sup>era</sup> Edición. San José, Costa Rica. UCR. pp 287-300.
- ZAMORA, C. 1990. Algunos aspectos sobre la situación del palmito de pejibaye en Costa Rica. ASBANA (Costa Rica) 14 (34): 34-40.