

Serie Publicación Miscelánea No. 445
ISSN-0534-5391

el Pijibay



IICA
PM-445

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA – IICA



inidira
DGTA

Estación Experimental

“EL RECREO”

1983





IICA
OM. 445

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

15 NOV 1983

IICA — CIDA

GUIA TECNICA PARA EL CULTIVO DEL PIJIBAY
(Bactris gasipaes, H.B.K.)

ESTACION EXPERIMENTAL
"EL RECREO"

DIRECCION GENERAL DE TECNICAS AGROPECUARIAS
FONDO SIMON BOLIVAR

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA
(MIDINRA)

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
(IICA)

Nicaragua, 1983

0000 76 37

IICA

**PM-445 El Pijibay / [Por] Julio Rothschuh . . . [et al]. — Managua :
Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria ; IICA. Fondo Simón Bolívar, 1983.**

**24 p. — (IICA : Serie de publicaciones misceláneas ; no.
445).**

ISSN 0534-5391

7. PIJIBAY — CULTIVO. I. Rothschuh, Julio. II. Título. III. Serie.

AGRIS F00



DEWEY 633.74

~~001461~~

El FONDO SIMON BOLIVAR es un fondo multilateral de carácter voluntario, creado para impulsar las actividades del IICA, a fin de que éstas contribuyan a acelerar el desarrollo agrícola y rural de América Latina y El Caribe.

En 1981, con base en un Convenio de Cooperación Técnica MIDINRA (DGTA) —IICA— (F.S.B.), se pone en marcha un Proyecto Fondo Simón Bolívar en Nicaragua para fundamentar los aspectos productivos agrícolas de la región Atlántico-Sur. Esta "Guía Técnica de Producción del Cultivo de Pijibay" (*Bactris gasipaes*) es una de las 7 guías que se producirán con el objeto de apoyar los aspectos productivos de cultivos como: Hule, Palma Africana, Pijibay, Cacao, Plátano, Piña y Yuca.

Son autores y co-autores de esta obra: Julio Rothschuh A. (Nicaragua), Ingeniero Agrónomo, Responsable del Proyecto de Investigación en Pijibay; Carlos Alvarado H. (Nicaragua), Agrónomo del Proyecto de Pijibay; Miguel Obando (Nicaragua), Ingeniero Agrónomo, Coordinador Nacional del Proyecto Fondo Simón Bolívar; Romeo Martínez Rodas (Guatemala), Ph.D., Especialista en Cultivos Tropicales —IICA—; Carlos Muñoz R. (Costa Rica), M.S. Fisiología Vegetal, Coordinador y Responsable del Proyecto Fondo Simón Bolívar en Nicaragua.

Contenido

	Página
PREFACIO.....	v
1. ASPECTOS GENERALES.....	1
2. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PIJIBAY.....	1
2.1 Temperatura.....	2
2.2 Precipitación.....	2
2.3 Luminosidad.....	2
2.4 Suelos.....	2
3. MORFOFENOLOGIA DE LA PALMA DE PIJIBAY.....	2
3.1 Raíces.....	2
3.2 Tallos.....	3
3.3 Hojas.....	4
3.4 Flores.....	5
3.5 Frutos.....	6
3.6 Semilla.....	8
4. FUNDAMENTOS PARA EL MANEJO DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION.....	9
4.1 Establecimiento y manejo de un semillero-vivero.....	9
4.1.1 Propagación.....	9
4.1.2 Semillero.....	9
4.1.3 Vivero.....	12
4.2 Establecimiento de una unidad de producción.....	14
4.2.1 Preparación del terreno.....	14
4.2.2 Siembra en sitio definitivo.....	15
4.3 Manejo de una unidad de producción de pijibay.....	16
4.3.1 Resiembra.....	17
4.3.2 Control de malezas.....	17
4.3.3 Manejo de la cepa.....	18
4.3.4 Fertilización.....	19
4.3.5 Combate de plagas.....	20
4.3.6 Enfermedades y su combate.....	20
5. COSECHA.....	22
6. USOS DE INDUSTRIALIZACION.....	22
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	24

Prefacio

La Estación Experimental "El Recreo" forma parte de la Dirección General de Técnicas Agropecuarias (D.G.T.A), del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA). Es una de las dos Estaciones Experimentales establecidas en la zona tropical húmeda de Nicaragua, para generar la tecnología agropecuaria necesaria para el desarrollo de la región.

La Estación posee una superficie de 1,100 hectáreas y se localiza a doce (12) kilómetros de Rama, Zelaya Sur; su altura sobre el nivel del mar es de 15.3 metros.

Su localización geográfica es de 12°7' latitud norte y 84°24' longitud oeste. La precipitación media anual es de 3,200 a 3,500 milímetros y la temperatura media anual es de 25.4°C.

La clasificación de los suelos de la región de "El Recreo" corresponde a los sub-grupos taxonómicos: Molisoles; Typic hapludolls; Alfisoles; Udic haplustalfs + Ultic haplustalfs y Ultic tropudalfs. El tipo de vegetación predominante es selva alta perennifolia de bosque tropical húmedo.

El potencial agropecuario de la zona de influencia de la Estación Experimental "El Recreo" no ha sido todavía bien explotado, pero la vocación de las tierras es netamente de agricultura perenne y bosques tropicales.

1. Aspectos Generales

El Pijibay *Bactris gasipaes* (H.B.K.), es una planta autóctona de un alto potencial alimenticio y económico para América Tropical, principalmente para aquellas regiones donde la dieta alimenticia es deficiente.

Esta especie ofrece grandes posibilidades económicas ya que constituye una magnífica fuente de carbohidratos, proteínas, grasas y altos contenidos de vitaminas, principalmente Vitamina A. Esto la convierte en un excelente alimento para el consumo humano y animal. Su fruta está catalogada como uno de los alimentos tropicales mejor balanceados considerándose como una alternativa para la solución de los problemas nutricionales de nuestra población.

Las ventajas excepcionales de esta planta como cultivo dentro del trópico húmedo se deducen de su adaptabilidad a las condiciones húmedas y cálidas; lo precoz de su producción (2.5 años para Palmito 3 ó 4 años para fruta); poseer tallos múltiples (5-18/cepa) y habilidad de rebrote.

Su cultivo permite dos tipos de explotación: 1) para producción de frutos, cuyo producto es consumido después de su cocción en agua con sal o bien preparando harina para tortillas, galletas, para panificación mezclado con harina de trigo, en hojuelas para desayuno, en confituras, extracción de aceites y otros, y 2) para la producción de Palmito, el cual es una comida muy apreciada en muchos países americanos y europeos.

En la actualidad esta planta crece silvestre en Nicaragua en las regiones de la Costa Atlántica (Zelaya) y parte del Departamento de Chontales, donde las condiciones son adecuadas para su desarrollo. Se le encuentra sembrada comúnmente en los patios de las casas, pero casi nunca formando parte de una explotación comercial tecnificada.

La Estación Experimental Regional El Recreo, desde 1981 viene haciendo esfuerzos para desarrollar este cultivo a través de la investigación y producción de materiales mejorados, lo mismo que técnicas de manejo que conduzcan a aumentar los rendimientos.

2. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL PIJIBAY

El Pijibay está adaptado a un amplio rango de condiciones ecológicas prevalecientes en los trópicos húmedos. La planta se desarrolla mejor a alturas que van desde el nivel del mar hasta los 700 m de altitud; más allá de este rango no se recomienda su siembra a nivel comercial pues los rendimientos disminuyen considerablemente.

2.1 Temperatura

Las temperaturas medias mínimas para el desarrollo del Pijibay están comprendidas entre los 18-24°C y medias máximas de 33°C, siendo la temperatura óptima alrededor de 27°C. Temperaturas muy bajas o muy altas no son recomendables pues alteran el normal crecimiento de la planta.

2.2 Precipitación

El Pijibay para un buen desarrollo requiere de una alta precipitación, siendo importante que ésta sea uniformemente distribuida a través del año.

Se recomienda una precipitación arriba de los 2,000 mm anuales, evitándose áreas donde existan humedades excesivas o sequías prolongadas.

2.3 Luminosidad

Se requiere de alrededor de 1,800 horas luz como mínimo distribuidas a lo largo del año. La luminosidad se correlaciona con la producción de flores siendo por lo tanto importante mantener una buena entrada de luz por medio de poda periódica de vástagos para evitar el autosombrío.

2.4 Suelos

El Pijibay puede desarrollarse adecuadamente en una amplia gama de suelos que van desde los arcillosos hasta los franco-arenosos, siendo el factor más limitante para su desarrollo el mal drenaje y la presencia de capas impermeables cercanas a la superficie del suelo.

Es recomendable que por lo menos los primeros 80-120 cm de suelo estén libres de estas capas y con drenaje adecuado para facilitar el desarrollo radicular.

Sin embargo, a pesar de que se le encuentra en casi todas las clases de suelo, los de origen aluvial parecen más favorables para su desarrollo y producción, siempre y cuando no se aneguen periódicamente por períodos prolongados.

No es recomendable la siembra de Pijibay en suelos muy arenosos o con capas gravosas superficiales debido a que no pueden almacenarse las cantidades de agua necesarias para sostener las palmas durante épocas secas, con el consiguiente aumento de los déficits hídricos, y por el débil anclaje que presentan las plantas. Adicionalmente estos suelos frecuentemente son de baja fertilidad natural.

Se le ha encontrado creciendo satisfactoriamente en suelos con pH que van de 4.0 hasta 6.0.

3. MORFOFENOLOGIA DE LA PALMA DE PIJIBAY

3.1 Raíces

Las raíces del Pijibay se desarrollan en los primeros 120 cm de profundidad del suelo, encontrándose concentradas la mayoría de ellas en los primeros 70 cm.

Las raíces primarias son numerosas y se desarrollan en dirección descendente y horizontal, alcanzando longitudes de 2.5 m hasta 3.5 m. Algunas de éstas raíces crecen en la parte externa de la base del tronco. La principal función de las raíces primarias es la de dar sostenimiento a la planta. Estas también dan origen a raíces secundarias. Las últimas son mucho más cortas y de ellas se originan las terciarias formando una gran masa de pequeñas raíces que tienen como principal función la de absorber los nutrientes del suelo.

En plantas adultas surgen con frecuencia por entre las raíces adventicias nuevos hijos. Se ignora cuáles tejidos le dan origen pero se cree que podría ser a partir de los promeristemos de las raíces adventicias.

3.2 Tallos

El Pijibay pertenece a la familia de las Palmas Bactróideas, la cual tiende a formar macollas de vástagos o hijos originados de una misma planta madre. Cada vástago es erecto y alcanza una altura de 12 a 20 m. Su tallo es cilíndrico con un diámetro de 10 a 25 cm. En algunos casos hay cierto grado de conicidad de tal forma que la base es más gruesa o más delgada que la porción media del tronco.

El tallo en la mayoría de los árboles está cubierto de espinas (Fig. 1). Algunas plantas producen tallos inermes, (sin espinas) lo cual es considerado como una característica deseable pues facilita las operaciones de manejo y cosecha (Fig. 2).



Fig. 1. Estípote de pijibay mostrando bandas circulares de espinas.

Las espinas se presentan en bandas circulares de 2 a 20 cm de ancho disminuyendo el ancho de las bandas a medida que se acercan a la corona. Las espinas son negras, muy agudas y de 1 a 3 pulgadas de longitud.

Las plantas con entrenudos pequeños tienen una menor velocidad de crecimiento siendo esta una buena característica por los problemas que presentan los árboles altos al efectuar la cosecha. El crecimiento depende también de las condiciones climáticas y de nutrición. Durante los primeros 2 a 3 años de crecimiento, éste se efectúa principalmente en grosor; luego este crecimiento cesa y la planta tiende a aumentar su altura.



Fig. 2. Estípote de pijibay completamente liso, libre de espinas.

3.3 Hojas

La corona de la palma de Pijibay está compuesta de un penacho con un promedio de 20 hojas. Estas son bífidas cuando las palmas son jóvenes y pinnadas en su estado adulto. Los folíolos se agrupan en unidades de 2 a 5 espaciados unos 5 mm unos de otros y de 10 a 15 mm del próximo grupo de folíolos. En la parte basal de la hoja, los folíolos se encuentran levantados formando un ángulo agudo. Los del resto de la hoja se encuentran en un plano más horizontal aunque siempre aparecen folíolos en planos alternos.

El ancho de las hojas es de 30 a 50 cm y de 2 a 4 m de longitud. Presenta espinas a lo largo del raquis aunque en menor número y tamaño que las del tronco.

Las hojas están ordenadas en forma de espiral lo cual puede estar a favor o en contra de las agujas del reloj y desplazadas a 110° alrededor del tronco, una de otra.

Una hoja nueva se produce cada dos a cuatro semanas dependiendo esto del vigor de la planta y de las condiciones ecológicas. Estas se originan del meristemo apical el cual se encuentra inmediatamente debajo de la corona.

En cualquier edad de la planta, todas las hojas (aún aquellas en estado embrionario), están acompañadas por una yema axilar, la cual también se diferencia a partir del meristemo apical casi simultáneamente a la hoja que lo acompaña. Las yemas axilares situadas a la altura del rizoma en plantas juveniles se diferencian en hijos vegetativos para formar "la Cepa".

3.4 Flores

El Pijibay es una planta monoica, alógama, cuyas primeras inflorescencias comienzan a desarrollarse a los 3 ó 4 años después de ser sembradas en el campo (4 a 5 años después de la germinación). Cada estípote puede producir de 3 a 5 inflorescencias pero se pueden encontrar 10 o más en algunos troncos. Cada fronda está acompañada de una yema floral axilar subfoliar, estando protegida por dos espatas fuertes, las cuales pueden estar o no cubiertas de pequeñas y numerosas espinas. El cacho como comúnmente se le llama a la flor antes de abrirse, puede medir de 45 a 80 cm de largo.

Al momento de apertura de las flores se le conoce como "antesis" y está afectada por las condiciones de lluvia y el estado nutricional de la palma, pudiendo éstas abortarse en cualquier fase de su desarrollo si las condiciones no le son favorables. (Fig. 3).

El racimo floral está compuesto de un eje central o raquis del cual salen numerosas ramificaciones en forma de espigas donde se encuentran las flores las cuales pueden ser masculinas o femeninas. (Fig. 4).

Las flores masculinas son de color crema y se componen de un cáliz coreáceo pequeño, anular, de forma redonda acampanada. La corola es de tres piezas, el ovario trilobular con tres estigmas sésiles.



Fig. 3. Inflorescencia de pijibay.



Fig. 4. Estípote de pijibay mostrando el alto número de inflorescencia que puede llegar a producir.

Cuando las espatas abren las flores femeninas tienen un tamaño 3 a 4 veces mayor que el de las masculinas. Es de hacer notar que las flores femeninas son receptivas 24 horas antes de que las flores masculinas se abran. Por lo tanto, en su mayor parte, la polinización se realiza con el polen proveniente de otras flores, considerándose así que la polinización del Pijibay primordialmente es cruzada en su mayor parte existiendo sin embargo algunas excepciones en las cuales ocurre alguna autopolinización. Esto explica el porqué árboles aislados producen frutos partenocárpicos o bien botan los ya formados debido a que no poseen la habilidad de desarrollar el fruto sin semilla conocido comúnmente como Pijibay macho.

En Nicaragua, el período de floración está comprendido dentro de los meses, Abril – Mayo – Junio coincidiendo con el inicio de las lluvias. La mayoría de las yemas florales entran en una fase de desarrollo rápido debido principalmente a la presencia de agua, por lo que se considera que bajo condiciones de riego y una adecuada fertilización se podría producir una floración permanente obteniéndose así una cosecha escalonada.

En condiciones naturales el Pijibay presenta picos de producción de inflorescencias. Esto explica porqué la inflorescencias que se desarrollan posteriormente carecen de polen externo, ocasionando ésto una deficiente polinización y consecuentemente la producción de frutos baja considerablemente. Por lo tanto antes dicho las plantaciones comerciales hacen uso de la polinización artificial por medio del uso del polen recolectado previamente de las inflorescencias y almacenado a baja temperatura para usarlo en tiempo de escases.

Normalmente se le mezcla con talco para luego ser aplicado a la inflorescencia obteniéndose así mejor retención de los frutos.

3.5 Frutos

Los frutos cuando están tiernos son de color verde tornándose más tarde rojos, verdes, amarillos, o combinaciones de estos colores, dependiendo de las características genéticas del árbol. La forma del fruto puede ser cónica, ovoide o elipsoidal y de peso variable pudiendo encontrarse frutos desde 20 hasta 100 gramos o mas. (Fig. 5).

Fig. 5. Variabilidad en frutos de pijibay.



a) verde-liso



b) verde-rayado



c) rojo-liso



d) rojo-rayado



e) amarillo-rayado

El ápice tiene una punta bien definida, la base es aplanada con las partes del cáliz todavía adheridas a él.

La piel del fruto o pericarpio es delgada y está íntimamente unida al mesocarpio, el cual es brillante y en algunos frutos presenta unas rayas en forma de cicatrices longitudinales que se originan en la base y corren hacia el ápice. Esta característica está asociada a una buena textura y sabor pues generalmente son menos fibrosas y poseen más aceite.

Los frutos están adheridos a las espigas del racimo pudiendo haber de 70 a 200 frutos por racimo y de 5 a 14 racimos por tronco. El peso de cada racimo puede ser de unas 25 lbs. Las tres cuartas partes del fruto son comestibles y ricas en vitaminas, proteínas, grasas y almidones. (Fig. 6).

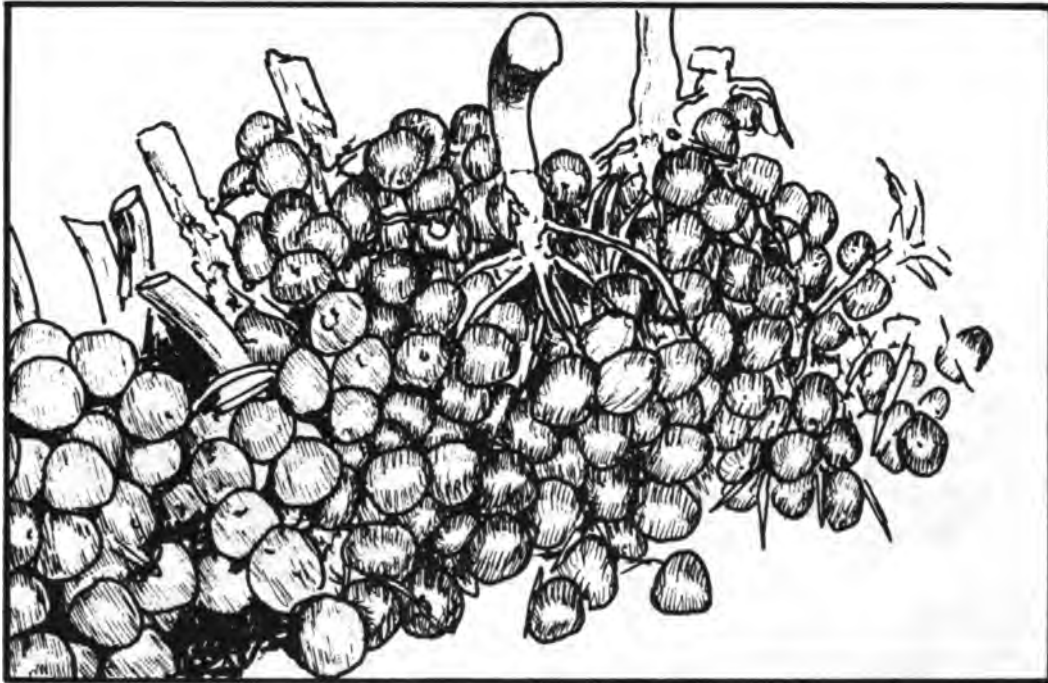


Fig. 6. Racimos de pijibay.

3.6 Semilla

La semilla puede medir alrededor de 2 cm de longitud. Es de color negro y está cubierto de fibras. La concha o endocarpio es de forma variable, delgada y se quiebra con facilidad. Posee tres poros germinativos correspondientes a las tres partes del ovario trilobular. El número de poros germinativos dependerá del número de embriones presentes; en cada poro funcional existe un tapón de fibras adherido al fondo del mismo.

La "almendra" o "endospermo" ocupa toda la cavidad interior del endocarpio y se compone de: a) un tegumento delgado color café b) un cotiledón aceitoso. c) un embrión de 3 a 4 mm de longitud el cual al momento de la germinación rompe el tegumento y empuja el tapón de fibras hacia afuera.

El embrión recién germinado forma un botón llamado hipocotilo el cual se alimenta los primeros dos meses de las reservas almacenadas en el endospermo a través de una unión denominada haustorium. Después de este tiempo la planta comienza su vida independiente.

4. FUNDAMENTOS PARA EL MANEJO DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION

4.1 Establecimiento y manejo de un Semillero-Vivero

4.1.1 Propagación

El pijibay se puede propagar actualmente de dos formas: 1) a través del uso de semillas provenientes de la polinización (forma sexual). Es la técnica de propagación que más se ha utilizado para el establecimiento de las plantaciones comerciales existentes en Centroamérica así como en otros países. Presenta el inconveniente desde el punto de vista productivo, que el material obtenido es poco uniforme debido principalmente al carácter alógamo de su polinización. 2) Por medio del uso de vástagos o hijos que nacen del meristemo basal o por medio del uso de técnicas de cultivo de tejidos actualmente en desarrollo (forma asexual). La propagación por medio de vástagos o hijos consiste en separar de la planta madre hijos de aproximadamente 8 cm de diámetro y de 1.2 a 1.5 m de altura.

Es conveniente efectuar una poda para evitar deshidratación de los mismos. Posteriormente son colocados en bolsas grandes de polietileno y puestos a la sombra para lograr su enraizamiento y ser sembrados al inicio de las lluvias.

Este método en la actualidad es poco usado debido principalmente al gran volumen de material que hay que manejar y a los cuidados que implica el corte de vástagos para no dañar sus raíces. Sin embargo tiene la ventaja de reproducir plantas con las mismas características genéticas de la planta madre.

La propagación por medio de cultivo de tejidos consiste en el desarrollo de nuevas plantas en un medio artificial a partir de porciones pequeñas de tejidos de plantas (embriones, tallos, meristemos apicales y radicales, células individuales y granos de polen).

Esta técnica permite la propagación masiva de plantas genéticamente idénticas a las plantas madre y de un alto potencial de producción.

En la actualidad se encuentra en desarrollo esta técnica, ofreciendo grandes perspectivas, si consideramos el carácter alógamo del pijibay y la necesidad de establecer plantaciones con plantas superiores.

4.1.2 Semillero

Las semillas de pijibay muestran un período de latencia muy variable, aún en aquellas procedentes de la misma planta. Se han observado variaciones que abarcan desde mes y medio hasta catorce meses después de iniciado su proceso de germinación.

La germinación de semillas de pijibay se ha realizado generalmente en bancos de germinación pero en la actualidad se utiliza un método de germinación en bolsas plásticas con el cual el agricultor economiza tiempo y dinero al facilitársele grandemente el manejo de la semilla y plántulas. Esto permite acelerar ligeramente el período de germinación y elevar apreciablemente el porcentaje de germinación en comparación con los semilleros hechos en camas o eras en el suelo.

Bancos de Germinación (semilleros): los frutos destinados para material de siembra son despulpados, limpiados, eliminando las fibras adheridas a la superficie de la semilla con el fin de evitar proliferación de hongos. Luego se recomienda efectuar un tratamiento con una solución de fungicidas como la siguiente: 1) Dithane M-45 (10 gr) 2) Benlate (7 gr) 3) adherente (5 cc) en 10 litros de agua.

Las semillas son sumergidas en esta solución y se dejan por espacio de 15 minutos, poniéndolas luego a orear a la sombra para eliminar el agua superficial. Para el tratamiento de las semillas se debe evitar usar fungicidas cúpricos, mercuriales y BHC ya que causan trastornos fisiológicos y afectan la normal germinación.

Los semilleros deben establecerse en lugares de fácil acceso con posibilidades de riego, con suelos preferiblemente sueltos que permitan una buena aereación, germinación y fácil trasplante. Se recomienda tratar previamente el suelo con Bromuro de metilo (0.5 kg/10 m²) o cualquier otro desinfectante efectivo.

La distribución de la semilla se realiza al voleo o en surcos sobre eras de no más de 1.5 m de ancho colocando de 2,000 a 2,500 semillas por metro cuadrado. Posteriormente se tapa con 1 a 2 cm de suelo.

Manteniendo una buena humedad y aereación las semillas comenzarán a germinar a los dos meses aproximadamente y continuarán en forma escalonada por varios meses más. El porcentaje de germinación que se logra con este método, generalmente oscila entre 75-80 por ciento.

Germinación en bolsas plásticas de polietileno:

Para la germinación de semillas de pijibay se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Sacar semilla del fruto (despulpado);
- b) Colocar la semilla en agua durante dos días para que con la fermentación se suavice la pulpa y fibra que tiene aún adherida;
- c) lavar la semilla con agua hasta que quede bien limpia siendo importante liberarla de materias que pueden fermentarse o que sirvan de sustrato para el crecimiento de hongos u otros organismos;
- d) Inmersión de la semilla durante unos 15 minutos en una solución de fungicida de amplio espectro. Una mezcla de: Benlate (57 gr/estafión) y Difolatán (45 gr/estafión) a la cual se le agrega un adherente como Tritón o Agral 90;
- e) Poner la semilla a orear siendo esto de mucha importancia para lograr una buena germinación. La semilla debe dejarse bajo sombra hasta que haya perdido el exceso de humedad. El punto óptimo de humedad se reconoce porque el endocarpio o cuesco de la semilla se observa uniformemente oscuro por la humedad, pero no debe presentar una superficie mojada sino mostrar una apariencia enjuta. (Fig. 7) (Fig. 9).
- f) Esto es muy importante para que la semilla pueda respirar y lleve a cabo el libre intercambio de gases que necesita para la germinación. También no debe estar totalmente seca pues no germinará o lo hará deficientemente. El tiempo de oreo dependerá de la circulación del aire, temperatura y humedad relativa y varía entre dos y seis horas según esas condiciones;
- g) Colocar la semilla en doble bolsa de plástico. Esta condición evitará el secamiento rápido por ruptura accidental de las bolsas y conservará la humedad en todo caso;
- h) Hacer paquetes de semillas de tamaño moderado (1 kg) para facilitar su observación. Cerrar bien las bolsas amarrando su boca y póngalas a germinar en un lugar a la sombra. (Fig. 8);



Fig. 7. Sistema de germinación de semillas en bolsas de polietileno.



Fig. 8. Semilla con punto óptimo de humedad para germinación.



Fig. 9. Semillas con exceso de humedad para germinación.

- i) Revisar las semillas ocasionalmente – cada 15 días máximo para cerciorarse que no están demasiado secas o muestren presencia de algún hongo. Si en alguna ocasión se observan secas es necesario rociarlas muy ligeramente con agua. Si se nota presencia de hongos, las semillas de las bolsas afectadas deben tratarse con un fungicida adecuado según el hongo que esté afectándolas;
- j) Las semillas empezarán la germinación entre 6 y 8 semanas más tarde y la mayoría habrán germinado a los 3 meses.

Pueden soportar hasta más de un mes en la bolsa después de germinadas, pero lo conveniente es empezar a pasarlas a las bolsas de vivero tan pronto como sea posible porque resulta más fácil su manipulación al sembrarlas.

4.1.3 Vivero

El vivero debe de estar localizado en un lugar plano o poco ondulado, próximo a una fuente de agua y fácil acceso.

Control de malezas

El control de malas hierbas en las bolsas se hace manualmente y en las calles y áreas descubiertas del vivero. Se puede realizar con machete cuidando de no dañar las bolsas o con herbicidas de contacto como Gramoxone a razón de 250 cc/20 litros de agua. Al aplicar herbicidas se debe evitar rociar las plántulas siendo necesario usar un embudo que controle el rocío asperjado.

Riego

Uno de los factores de mayor importancia en el desarrollo inicial de las plántulas es el suministro de agua en forma uniforme y en cantidades adecuadas, máxime en épocas de sequía. Se recomienda para éstas épocas aplicar riego dos veces al día (mañana y tarde).

Fertilización

Es muy reducida la información sobre fertilización en vivero. Las cantidades e intervalos de las aplicaciones se ajustan de acuerdo al resultado del análisis del suelo utilizado. A continuación se presenta un calendario y dosis de aplicación que sirven como guía para la fertilización de los viveros: 1) una parte de Urea, 2) una parte de Triplesuperfosfato, 3) una parte de Cloruro de Potasio.

Las aplicaciones se realizan de acuerdo al cuadro siguiente:

Cuadro No. 1. Calendario y dosis de aplicación de Fertilizante en vivero.

Edad de la plántula (meses)	Cantidad de mezcla de fertilizante/plántula
2	5 gr
3	7 gr
4	10 gr
5	12 gr
6	15 gr

Las bolsas de vivero utilizadas son de polietileno negro (30 x 25 cm) con perforaciones en su tercio inferior para facilitar el drenaje. El suelo para llenar bolsas debe de ser de buenas características físicas, con estructura granular y textura media que faciliten el drenaje del agua de lluvia y de riego que cae en la bolsa, pero que a la vez permita mantener la forma de pilón hasta la época de siembra definitiva.

Antes de la distribución de las bolsas en el área del vivero debe haber un completo control de malezas. La distribución se hace en bloques formando grupos de 4 hileras, separadas por calles de 1 m de ancho. La longitud es indefinida pero se aconseja calles cada 25 m con el objetivo de facilitar las labores de mantenimiento.

Siembra de semilla

Cuando la germinación se realiza en bancos de germinación se recomienda el trasplante al vivero cuando las plántulas tiene 6-7 cm de altura.

Cuando proviene de bolsas plásticas de germinación, la edad óptima oscila de 14-20 días después de germinada. El objeto de esto es diferenciar bien la plumula de la radícula. Las bolsas deben ser humedecidas con anterioridad a la siembra unas horas antes, depositando luego las semillas a unos 2 a 2.5 cm de profundidad y posteriormente se efectúa un riego.

Sombra y Mulch

Es aconsejable reducir la intensidad solar para evitar pérdida de humedad y desecación de las pequeñas plántulas. Para proveer la sombra se construyen ramadas que permitan el paso de un 50 a 60 por ciento de luz. La sombra se quita paulatinamente uno o dos meses antes de la siembra en el lugar definitivo.

Para controlar malezas y conservar humedad se coloca en las bolsas una capa de cascarilla de arroz o aserrín previamente tratada con fungicida.

Cuando se presenta amarillamiento por deficiencia de nitrógeno hasta un punto muy notorio, se recomienda efectuar aplicaciones foliares de Urea a razón de 80-100 gr de Urea/bomba de 20 litros de agua.

Combate de plagas y enfermedades

La situación más común en la etapa de vivero es la presencia de manchas foliares causadas por diversos tipos de hongos. En la Estación Experimental "El Recreo" se han detectado manchas foliares causados por *Phyllosticta* sp, como patógeno primario y *Collectotrichum* como patógeno secundario. Las plantas afectadas presentan tres tipos de síntomas causadas por el mismo patógeno (*Phyllosticta* sp).

Las diferencias en la Sintomatología observadas se presume que son causados por diferentes especies de *Phyllosticta*.

Las Sintomatologías son las siguientes:

1) manchas grandes alargadas de color café con un centro grisáceo, 2) manchas acuosas tornaslúcidas que luego se tornan de color café y posteriormente el tejido se necrosa dándole a la hoja una apariencia hilachada, 3) puntos cilíndricos de color café oscuro, rodeados por un halo de color café claro (se asemeja a un "ojo de gallo"). (Fig. 10).



Fig. 10. Manchas causadas por el hongo *Phyllosticta* sp.

Para el combate de estas enfermedades y otras causadas por hongos del género *Colletotrichum* y *Pestalotopsis*, también comunes en esta etapa, se efectúan aplicaciones preventivas de fungicidas de: Benlate (46 gr), Dithane M-45 (92 gr), Malathion EC-57 (100 cc), adherente (10 c), en 20 litros de agua; para 1.500 plántulas (se incluye adicionalmente, cómo se podrá notar un insecticida para reducir los costos de aplicación).

4.2 Establecimiento de una unidad de producción

4.2.1 Preparación del terreno

Se prepara con suficiente antelación y durante los meses secos (Enero-Abril) para efectuar la siembra al inicio de la estación lluviosa.

La preparación del terreno varía dependiendo de la vegetación existente. La situación común para el establecimiento de nuevas plantaciones de Pijibay es a partir de un bosque natural para lo cual la preparación del terreno se realiza efectuando las siguientes labores: a) Socola (elimina-

ción de arbustos), b) Derriba (tala de árboles grandes), c) Quema, d) Desrame y corte de troncos, e) Marcación del terreno y acordamiento, f) Adecuación de canales de drenajes, y g) Siembra de cobertura y estaquillar el terreno.

Si la plantación se va a establecer a partir de un tacotal las labores de preparación del terreno se resumen en: a) Pica o chapia, b) Quema, c) Siembra de cobertura, y d) Estaquillado.

Para la siembra de cobertura de leguminosas, debe haber un completo control de malezas. La siembra puede efectuarse al voleo, espeque, carrileo o en bolsas de polietileno para luego ser transplantadas en el campo.

La especie más recomendada para cumplir este objetivo es *Pueraria phaseoloides* (Kudzú tropical) y las cantidades recomendadas según el procedimiento de siembra son:

- a) Siembra al voleo 125 g/ha
- b) Siembra en surcos espaciados a 50-60 cm, 5 kg/ha
- c) Siembra en bolsas para luego transplantarlo, 0.7 kg/ha.

El estaquillado a realizar dependerá de la finalidad de la plantación. Generalmente para el establecimiento de una plantación para producción de fruta, el estaquillado se recomienda hacerlo en forma triangular (tres bolillo) orientando hileras o surcos de palmas de Norte a Sur, para proporcionar una buena insolación y establecer el máximo número de plantas por hectáreas. Para producción de palmito, el marco de siembra dependerá de la distancia entre planta y la distancia entre surcos o hileras.

4.2.2 Siembra en sitio definitivo

Material de siembra

Antes de transportar las plantas al sitio definitivo, deben de seleccionarse las más vigorosas y sanas, libres de manchas foliares que indiquen presencia de enfermedades. El tamaño de transplante es de 30 a 35 cm de altura el cual se logra de 4-6 meses de permanencia en el vivero.

Densidad de siembra

La densidad de plantas por hectárea a sembrar varía de acuerdo a la fertilidad del suelo y a la clase de explotación; normalmente se recomiendan densidades bajas en suelos pobres y altas en suelos fértiles.

Algunas de las densidades que han presentado altos rendimientos por unidad de superficie se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 2. Densidades de siembra recomendadas.

Tipo de Explotación	Distancia de siembra (m)	Densidad (palmas/ha)
Producción de fruta	6 x 3	642
	6 x 4	481
	6 x 6	321
Producción de Palmito	3 x (1 x 1)	5000
	3 x 1	3333
	3 x (1.5 x 1.5)	2962
	3 x 1.5	2222

En la actualidad no se ha determinado cual es la densidad óptima económica, pero sí se ha observado que las densidades más altas son las que producen los rendimientos más altos por unidad de superficie dentro de los rangos arriba indicados.

Epoca de siembra

Se aconseja la siembra al inicio de las primeras lluvias, debiéndose programar el vivero para que las plántulas alcancen su edad de transplante coincidiendo con este período de disponibilidad hídrica.

Hoyado y siembra

Previo al hoyado debe de efectuarse un caceo de 1.5 m de diámetro. Asimismo las plántulas seleccionadas para siembra definitiva deben ser distribuidas en el campo. Posteriormente se efectúa el hoyado e inmediatamente se realiza la siembra. Los hoyos se hacen un poco más grandes que el diámetro y largo del pilón para permitir una siembra adecuada, incluyendo un buen apizonamiento.

Se recomienda colocar el suelo superficial separado del obtenido en la parte más profunda, con el objeto de que al momento de sembrar la palma, éste se ubique en el fondo del agujero.

Al momento de la siembra se recomienda aplicar al fondo del hoyo unos 60 gr de superfosfato y cubrirlo con una capa de suelo superficial para evitar daños a las raíces por contacto con el fertilizante.

La bolsa de polietileno debe de ser eliminada manualmente cuidando de que el pilón mantenga su forma evitando así posibles daños a las raíces.

4.3 Manejo de una unidad de producción de Pijibay

4.3.1 Resiembra

A pesar de las precauciones tomadas para la siembra, algunas plantas mueren quizás debido a una sequía prolongada, ataque de enfermedades, o plagas de ratas e insectos. Estas plantas deben ser sustituidas eventualmente por otras, siempre y cuando el porcentaje de resiembra no sea mayor de un 5 por ciento.

4.3.2 Control de malezas

Es necesario que las entrecalles de la plantación se mantengan libre de malezas para favorecer el crecimiento de la cobertura de leguminosas (caso de plantación para producción de fruta). Una vez establecida la cobertura, la labor de control de malezas se realizará con intervalos de tiempo más largo, hasta llegar a efectuar dos limpiezas por año. En esta labor se pueden emplear herbicidas selectivos que no afecten el desarrollo de las leguminosas. (Fig. 11).



Fig. 11. Plantación de pijibay para producción de fruta.

En el caso de plantaciones para producción de palmito, debido a que las distancias a utilizar son más cortas y que las palmas cuando alcanzan una altura de 2 a 2.5 m producen sombra que reduce el crecimiento de malezas, el control se limitará a ser realizado en las primeras etapas de desarrollo del cultivo (1 a 1.5 años). El control de malezas en esta etapa puede hacerse en dos

formas complementarias; manualmente (carrileo) y mediante el uso de herbicidas. La periodicidad con que se realicen los carriles dependerá del tipo y agresividad de las malezas, recomendándose en general 4 limpiezas por año. (Fig. 12).



Fig. 12. Plantación de pijibay para producción de palmito.

Cuando el control se efectúa con herbicidas se recomienda utilizar la siguiente mezcla: Diurón (1.4 kg/ha); Paraquat (2 lts/ha); un adherente como Agral 90 (125 cc) diluido en 50 galones de agua.

4.3.3 Manejo de la Cepa

La palma de Pijibay tiene la habilidad de producir numerosos vástagos (hasta 18 ó más). Esta característica asociada con las altas densidades de siembra utilizadas, implican que se debe fijar el número de vástagos por cepa con la finalidad de mantener una población que permita el normal desarrollo de las plantas y obtener los más altos rendimientos posibles.

En el Cuadro No. 3 se presentan algunas recomendaciones sobre el número de brotes que deben de dejarse crecer simultáneamente.

Cuadro No. 3. Posible número de brotes por cepa a manejar en una plantación de Pijibay.

Tipo de explotación	Distancia de siembra (m)	Número de hijos/ cepa
Producción de fruta	6 x 3	3
	6 x 4	3-4
	6 x 6	3-5
Producción de Palmito	3 x (1 x 1)	1
	3 x 1	2
	3 x (1.5 x 1.5)	1
	3 x 1.5	2

Las deshijas se deben realizar por lo menos cada seis meses y se recomienda ejecutarlas inmediatamente después de alguna de las cosechas.

4.3.4 Fertilización

En la actualidad existe muy poca información a nivel experimental sobre la aplicación de fertilizantes en cantidades económicamente óptimas, estando en desarrollo diversas investigaciones al respecto.

Las dosis y elementos a aplicarse estarán directamente relacionados a las condiciones del clima y fertilidad del suelo.

Algunas recomendaciones que han sido empleadas en plantaciones de pijibay para fruta están:

Edad	Fórmula	Forma de aplicación	Dosis (plan/año)	Ciclos de aplicación
0	10-10-9	Circular	450 gr	3
1	10-10-9	Circular	675 gr	3
2	10-10-9	Circular	900 gr	3
3	10-10-9	Circular	1350 gr	3

En plantaciones de más de tres años de edad, las dosis se aumentan llegando hasta 1800 gramos por planta, distribuidos en dos aplicaciones por año.

En plantaciones para la producción de palmito se han encontrado repuestas favorables al aplicar 125 kg de nitrógeno por hectárea por año para densidades de 3333 plantas.

El nitrógeno correspondiente a las dosis anteriores puede ser aportado aplicando 114.0 gramos de nitrato de Amonio por planta o bien 82 gramos de Urea por planta en aplicaciones cada 2 meses.

Densidades mayores han sido evaluadas con estas mismas dosis obteniéndose excelentes resultados. Las aplicaciones de fertilizante deben realizarse cuando exista suficiente humedad en el suelo para solubizar los elementos.

4.3.5 Combate de plagas

En la actualidad es muy poca la información existente sobre las plagas que atacan al Pijibay y sus formas de combate. En Costa Rica se han identificado insectos-plagas que ocasionan trastornos a las plantas tales como: *Rhychosporus palmarum* (L), el cual perfora los troncos de las palmas predisponiéndolas a ser atacadas por algún patógeno.

Las larvas de un picudo (*Metamasius* sp) han sido observadas barrenando los tallos de los hijos en desarrollo, ocasionando deformaciones en su crecimiento, pudiendo producir eventualmente su muerte. Las heridas sirven de punto de ingreso a enfermedades fungosas, tales como la pudrición del cogollo causada por *Phytophthora palmivora*. En los tallos en producción, las larvas barrenan la base del pedúnculo de los racimos en desarrollo ocasionando la caída prematura de los mismos.

En árboles que inician su producción se ha observado el ataque de la ninfa de un hemíptero en los racimos de pijibay, provocando deformaciones en los frutos y una serie de heridas en los mismos debido a los piquetes ocasionados por el aparato bucal del insecto al alimentarse.

Este insecto no ha sido clasificado hasta el momento. El proceso de regulación y manejo de los insectos plagas debe entenderse, como la implementación de una estrategia diseñada para convivir ventajosamente con un complejo de artrópodos en el ámbito de cada plantación de pijibay. El combate de plagas debe fundamentarse en la compatibilización de factores ambientales con otras medidas de control selectivo evitándose el uso inadecuado de biocidas químicos, que alteren el equilibrio natural entre las especies existentes.

Durante la primera etapa de desarrollo en el lugar definitivo, los roedores son las plagas de mayor importancia produciendo daños en la base de las plantas ocasionándole la muerte. Para su combate se recomienda mantener el área de la plantación libre de malezas, el uso de cebos envenenados o mediante el uso de "guarda-roedores".

Los cebos pueden prepararse en cualquiera de las tres formas siguientes:

1) 5.7 kg de maíz molido, 5.7 kg de arroz quebrado, 454 gramos de azúcar, 0.25 litros de aceite de cocinar, y 700 gr de Warfarina; 2) 11.3 kg de maíz molido, 0.12 litros de aceite vegetal, y 0.9 kg de Warfarina; 3) 7 kg de maíz molido, 7 kg de cabeza de pescado seco, 2.5 lts de aceite de coco, 3.5 kg de parafina, y 7 kg de Warfarina al 1 por ciento.

La mezcla preparada se coloca en bolsas de papel o plástico delgado dispersándolas posteriormente en la plantación al pie de las palmas.

4.3.6 Enfermedades y su combate

No se han reportado en pijibay, enfermedades serias que ameritan un programa riguroso de prevención y combate de las mismas. Sin embargo, en casos esporádicos ligados a factores de desnutrición, mal drenaje y otros aspectos, se presentan las siguientes:

Colletotrichum sp. (Mancha negra). La sintomatología de esta enfermedad se manifiesta en forma de manchas oscuras irregulares, rodeadas por un halo clorótico. En palmas de 1 a 3 años de edad se nota una quema o secamiento de los folíolos y lesiones en el ápice del tallo. Estas lesiones son puerta de ingreso de otros patógenos, principalmente bacterias responsables de podredumbre del tallo.

Pestalotiopsis sp. Se manifiesta en forma de manchas amarillas ovaladas o redondas de aspecto acuoso. Posteriormente el tejido afectado se necrosa y finalmente causa la muerte a la planta.

Phytophthora sp. (pudrición del cogollo o pudrición de la candela). Las hojas del cogollo se tornan amarillas, se marchitan y se secan debido a la pudrición presente en el tejido de su base. Esta pudrición puede llegar a destruir la yema terminal y profundizar en el tronco pudriendo los tejidos internos (palmito) el cual se observa de un color pardo oscuro y algunas veces se presenta un exudado acuoso y mal oliente en el tronco.

Para el combate de estas enfermedades se recomienda hacer aplicaciones periódicas (cada 15 días), en las plantas afectadas con la siguiente mezcla: Dithane M-45: 92 g + Malathión: 80 cc + Adherente: 15 cc + Agua: 16 L.

Las aplicaciones deben mantenerse hasta que se observe que las palmas se han recuperado.

Durante la etapa de cosecha y comercialización se han identificado algunas enfermedades, las cuales se presentan en el Cuadro No. 4.

Cuadro No. 4. Enfermedades del fruto y del racimo de pajibay durante la cosecha y comercialización.

Nombre Común	Agente Causal	Parte Atacada	Incidencia
Pudrición suave	<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	Fruto	Cosecha y Comercialización
Pudrición suave	<i>Monilla</i> spp	Frutos amarillos	Durante el desarrollo y en la cosecha
Pudrición negra seca	<i>Diplodia</i> spp	Fruto	Comercialización
Pudrición seca	<i>Sporotrix</i> spp	Frutos rayados	Comercialización
Gomosis	<i>Ceratocystis</i> spp	Raquis	Durante el desarrollo del fruto
Pudrición seca	<i>Graphium</i> spp	Raquis base del fruto Apice del raquis	Final de la cosecha

Actualmente se estudia la mejor forma de combate de estas enfermedades recomendándose minimizar los daños al fruto al momento de la cosecha disminuyendo así los efectos negativos de los patógenos.

5. COSECHA

El inicio de la maduración de los frutos está determinado por las coloraciones que son propias del cultivar, pudiendo ser rojo, amarillo, verde o combinaciones de ellos. Los racimos deben de ser cortados cuando inician su maduración. Esto permite disminuir los daños al momento del corte y contar con el tiempo necesario para el traslado de las frutas a los mercados o centros de comercialización; si se cortan demasiado maduros se corre el riesgo de que la fruta se deteriore rápidamente (2-3 días).

Cuando las plantas son jóvenes y pequeñas se cosechan los racimos desde el suelo, pero a medida que crecen las palmas, la cosecha se torna difícil. Para la cosecha de los racimos en árboles altos se han utilizado diversos métodos:

Mediante el uso de una vara larga a la cual se le ata un cincel o un gancho para cortar o halar el racimo maduro. Para que los frutos no se dañen al caer se coloca un colchón de hojas más o menos en el sitio donde caerá el racimo o bien dos hombres sostienen una manta o una red y "ganan" el racimo cortado.

Escalando el tronco con equipo especial. Esto se logra cuando la plantación está compuesta de árboles sin espinas o las espinas han sido eliminadas manualmente. Esta técnica consiste en escalar el árbol por medio del uso de dos mecate en forma de lazos; un pie se coloca sobre uno de los lazos en forma de estribo y en el otro lazo descansa una de las piernas de tal manera que quien sube puede mover las partes del mecate hacia arriba que estén alrededor del tronco. Se sube sin peligro debido a que los mecate quedan bien sujetos al tronco por el propio peso del individuo. Nunca deben escalarse las palmas de esta manera cuando estén húmedos sus troncos debido al riesgo de resbalarse existente. Los troncos se limpian de musgos y otras epífitas conforme se escala.

De esta forma una persona puede cortar los racimos del árbol donde esté subido y la de los árboles adyacentes usando una vara y un mecate con un gancho. Finalmente el uso de escaleras o andamios.

Para la cosecha de palmitos generalmente se recomienda realizarse entre los 16 y 20 meses después de su establecimiento en el lugar definitivo y cuando los troncos tengan un diámetro mayor de 12 a 14 cm.

Los vástagos se cortan en forma manual utilizando machete y guantes de cuero para protegerse de las espinas a una altura de aproximadamente 1.20 m. De cada planta se obtienen alrededor de 1.300 gramos de material aprovechable de forma tubular y de un color cremoso. Es importante cosechar la totalidad de las palmeras de la misma edad para evitar competencia con los rebrotes y dar un tratamiento uniforme a la plantación.

6. USOS E INDUSTRIALIZACION

El Pijibay presenta un potencial amplio de usos alternativos como se describe a continuación. La fruta es considerada como uno de los productos más importantes. Se consume después de ser hervida en agua y sal. En algunos casos se le agrega al momento de su cocción un poco de grasa o un trozo de carne para darle mejor sabor.

Después de hervidos los frutos deben consumirse muy pronto pues se descomponen fácilmente en pocos días (3-4 días). Si se guardan en refrigeración a 5° centígrados se conservan por espacio de alrededor de 3 semanas. Los frutos frescos también pueden ser enlatados en salmuera o en vinagre y conservarse como cualquier otro encurtido.

Tradicionalmente el consumo de la fruta de pijibay se limita a la época de cosecha que es relativamente corta y debido al desconocimiento de métodos para conservar su fruto.

El palmito es otro producto que se obtiene del cultivo del pijibay. Con el se preparan ricos platos de comida (guisos). Asimismo, el palmito de pijibay es una "legumbre" de gran aceptación en los percados extranjeros por su magnífico sabor y calidad por lo cual puede llegar a ser un importante producto de exportación.

La flor de pijibay recién abierta y herbida tiene las mismas características deseables de una hortaliza. Cuando se ralea una plantación o cuando se cortan para obtención de palmitos, los tallos eliminados pueden presentar flores recién abiertas, pudiéndose utilizar en forma de encurtidos.

El tronco, puede utilizarse como madera para construcción, parquets, canales para desagües, instrumentos de música, herramientas y flechas.

La industrialización de la fruta permitiría obtener a través de un proceso de transformación: Harina como producto principal para panificación, y tortillas y hojuelas. Como subproductos: concentrados para alimentación animal, carbón activado y aceite.

Las industrias costarricenses ya expenden frutos enlatados de buen sabor y de palmito. El Tropical Products Institute de Inglaterra probó con éxito producir harina, galletas, jalea, frutos cristalizados y en salmuera, lo cual demuestra el alto potencial de uso de esta planta. (Fig. 13).



Fig. 13. Posibles productos del pijibay.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALMEIDA, N. y MARTIN, F.W. Cultivations of neglected tropical fruits with promise. Part 8: the pejibaye. U.S. Department of Agriculture, Science and Education Administration, 1980. 10 p.
- ASOCIACION BANANERA NACIONAL S.A. (ASBANA). Cuarto report anual. Octubre 1980, Setiembre 1981. Limón, Costa Rica, Departamento de Diversificación Agrícola, 1981. pp. 19-34.
- CALZADA, B.J. et al. El pijuayo, *Guilielma gasipaes* H.B.K. o *Bactris gasipaes*. Lima, Perú, Universidad Nacional Agrícola de La Molina, Programa Frutales Nativos, 1977. 10 p.
- FOURNIER, L.A. Pejibaye *Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey. Turrialba, Costa Rica, IICA, s.f. 14 p.
- JOHANNESSEN, C.L. Pejibayes in commercial production. Turrialba (Costa Rica) 16(2):181-187. 1966.
- MORA U., J. El ciclo de floración en pejibaye *Bactris gasipaes* (H.B.K.) y su posible uso agronómico. San José, Universidad de Costa Rica, 1980. 9 p.
- MORA U., J. Método práctico para germinación de semillas de pejibaye. Revista ASBANA (Costa Rica) no. 3:14-15. 1979.
- MORERA, M.J. Descripción sistemática de la "Colección Panamá" de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, s.f. 122 p.
- POPENOE, W. y JIMENEZ, O. The pejibaye, a neglected food plant of tropical America. Journal of Heredity 12(4):154-166. 1921.
- SEIBERT, R.J. The importance of palms to Latin America; pejibaye a notable example. Ceiba (Honduras) 1(2):65-74 1950.
- SOLIS, F.E.M. Aspectos de la biología floral del pejibaye *Bactris gasipaes* (H.B.K.) y sus posibles aplicaciones genéticas. Tesis Lic. Biología. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias, 1974.
- SORIA V., J. y CAMACHO V., E. Informe de progreso de las investigaciones agronómicas sobre macadamia, pejibaye, naranjilla y otros. In Primera Reunión sobre Tecnología de Frutales Tropicales. San José, Universidad de Costa Rica, 1972. 17 p.
- VANDERMEER, J. Observations on the root system of the pejibaye palm *Bactris gasipaes* (H.B.K.) in Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) 27(3):239-242. 1977.

TICA
PM-445

Autor

GUIA TECNICA PARA EL
CULTIVO DEL PIJIBAY

Título

Fecha
Devolución

Nombre del solicitante

14 JUN 1984

José Pacheco

08 OCT 1985

F. Sor Araya

11 AGO 1986

Lupita R.

27 JUL 1989

M. S.



Editorial

IICA

