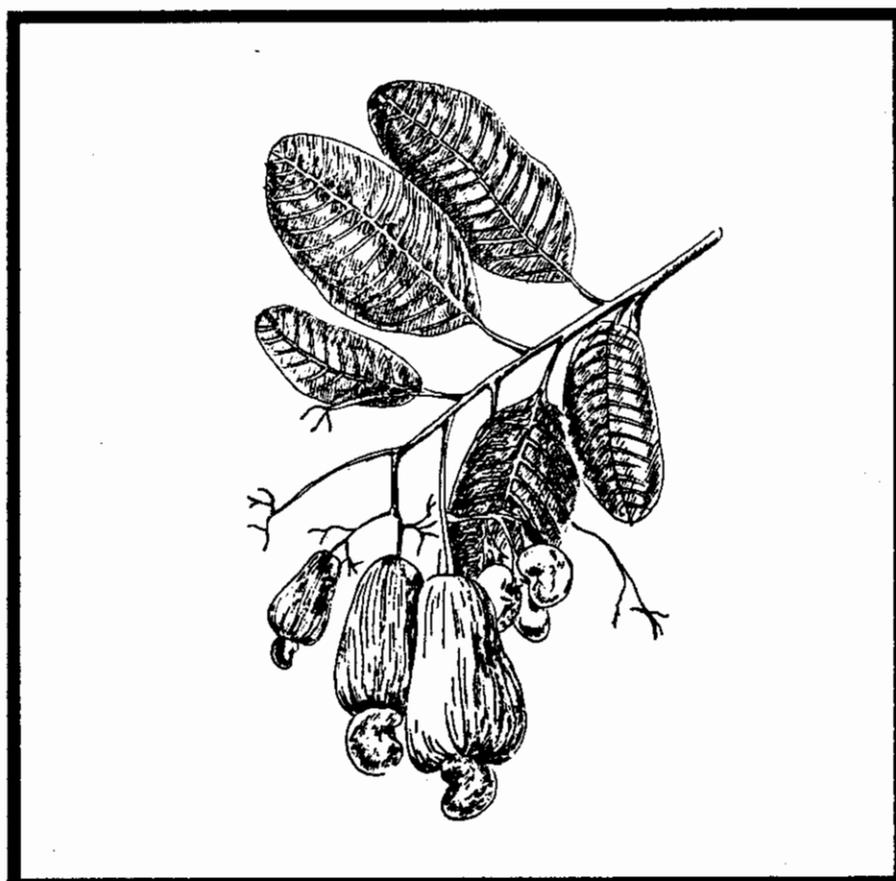


GUIA TECNICA No. 26
Serie Cultivos

El Cultivo de Cajuil



Fundación de Desarrollo Agropécuario, Inc.
Serie Cultivos
Boletín Técnico No.21
Santo Domingo
República Dominicana
Agosto 1994

Texto : José Pablo Morales Payán
Edición : Centro de Información FDA

La información contenida en esta publicación es sólo para fines educativos. La referencia a productos comerciales o nombres de fabricación es hecha bajo el entendido de que no se intenta discriminar otros productos ni que la FDA recomienda ni garantiza el uso de los mismos.

INDICE

1.	Importancia económica y alimenticia	2
2.	Origen	3
3	Descripción Botánica	3
3.1	El árbol	3
3.2	Raíces	4
3.3	Hojas	4
3.4	Flores	5
3.5	El fruto	7
4.	Variedades	7
5.	Condiciones ambientales	8
6.	Propagación	8
6.1	Semillas	8
6.2	Viveros	10
6.3	Manejo del Vivero	11
6.4	Injerto	12
7	Suelos	12
7. 1	Suelos recomendados	12
7.2	Preparación suelos	13
8	Siembra	14
8.1	Distancia de Siembra	14
8.2	Plantación	14
8.3	Desbrote	14
8.4	Epoca de Siembra	15
8.5	Sistema de siembra	15
8.6	Manejos culturales	15
9.	Fertilización	16
10.	Riego	18
11.	Control de Maleza	18
12.	Plagas y enfermedades	19
12.1	Plagas	19
12.2	Enfermedades	19
13.	Cosecha y comercialización	20
	Literatura Citada	22
	Rendimiento promedio de Nuez y Falsos Frutos/Ta.	23

CULTIVO DE CAJUIL

1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ALIMENTICIA

El cajuil (Anacardium occidentale Linn.) pertenece a la familia Anacardiaceae, la cual incluye otros frutales valiosos, tales como el mango (Mangifera indica L.), Spondias lutea Linn., Spondias cytherea Sonn., Spondias tuberosa y Spondia dulcis Parkinson (Manzana de Oro).

El cajuil es originario de la parte norte de Sur América, pero es común en los países tropicales que poseen una o dos temporadas secas, especialmente la India y Africa. El árbol es fuerte y resistente a sequía y crece muy bien en suelos arenosos y bien drenados con una precipitación media anual de por lo menos 900 mm.

El cajuil puede producir con menos lluvia, pero en esos casos la productividad baja, a menos que se le supla riego. El árbol deja de producir frutos cuando la lluvia está por debajo de los 500 mm, pero es todavía útil para producir leña y madera.

Más de 900 mm de precipitación anual es tolerada si el drenaje es bueno y un período suficientemente largo de sequía permite la floración y fructificación. De acuerdo con Olher (1967), el cajuil produce en suelos que son muy pobres y secos para otros cultivos. El árbol puede crecer bien en suelos con pH de 4.5-6.5.

La nuez del cajuil es de apreciado valor, tanto en el mercado local como

en el mercado mundial. Además del aprovechamiento de la nuez, del fruto se hacen mermeladas y pastas con una alta demanda en el mercado interno. También se exporta una alta cantidad hacia, New York, Miami; Puerto Rico y otras islas del Caribe.

El fruto botánico del cajuil es la semilla o nuez que se consume asada. La "manzana" o "falso fruto", que se consume en fresco o dulce cuando ha madurado o que se prepara conserva o pasta de cajuil con ella, es en realidad el pedicelo o tallito de la flor que se ha engrosado y desarrollado. El "falso fruto" puede ser de color rojo o amarillo y la nuez de variados tamaños.

Cuadro 1

Composición Química del Cajuil.

Componente	Nuez	Falso fruto
Agua	5%	88%
Proteína	20%	0.2%
Grasas	45%	0.1%
Carbohidratos	26%	11.6%
Fibras	1.5%	-
Minerales	25%	-
Vitaminas	C	-

Fuente: Purseglove 1974.

Los principales países productores de cajuil son Brasil, La India, Mozambique y Tanzania, mientras que los principales exportadores son La India y Brasil. La demanda de esta nuez se ha mantenido en continuo crecimiento, por lo que en la República Dominicana se puede continuar expandiendo su cultivo.

Las zonas de producción de cajuil en la República Dominicana se encuentran enmarcadas en su mayoría en los ecosistemas áridos del país y en áreas costeras, o relativamente cercanas al mar.

La Línea Noroeste (Loma de Cabrera, Dajabón, Santiago Rodríguez y Mao), Baní, San Cristóbal, Higüey y el Distrito Nacional, son áreas importantes de producción con población espontánea de este frutal. Las plantaciones comerciales de cajuil se encuentran establecidas en: Monte Cristy, Guayubín, Dajabón y Baní.

2. ORIGEN

El cajuil (*Anacardium occidentale* L.) pertenece a la familia de las Anacardiaceas, la cual posee alrededor de 60 géneros y 400 especies de árboles y arbustos. Crece mayormente en el trópico, se caracteriza por poseer canales de resina en el tronco. El género *Anacardium* comprende cerca de 12 especies de árboles pequeños y grandes, nativos de América Tropical, que son todas frutíferas.

El cajuil es nativo del norte de América del Sur, habiéndose encontrado árboles silvestres en Brasil, México y Perú. Hoy

día se ha distribuido por casi todo el mundo tropical. El nombre, inglés Cashew, proviene del Portugués Cajú. En Venezuela se llama Merey y en casi todos los países latinoamericanos Marañón. En la República Dominicana y en Haití se le llama cajuil.

El árbol se establece fácilmente por medio de semilla y eso facilitó su distribución por los hombres y animales. Aparentemente los navegantes españoles lo llevaron a otros países centroamericanos y los portugueses lo llevaron entre 1560 y 1565 a sus territorios de las Antillas Menores, La India y Africa.

3. DESCRIPCION BOTANICA

3.1. El Arbol

El árbol es perenne, siempre-verde que, si crece sin problemas de plagas y en condiciones favorables, desarrolla un tronco erecto, con una fronda en forma de sombrilla, que puede alcanzar hasta 15 metros de altura. Las plántulas se desarrollan rápidamente (10 cm. y 5 hojas las dos primeras semanas, 15 cm. y 8-9 hojas a los 25 días).

El árbol ramifica a baja altura, descansando las ramas más bajas en el suelo si no son podadas. Bajo condiciones favorables, se puede estimar un crecimiento del árbol de un metro por año y de la fronda de 1.5-2 metros por año, por lo menos para los primeros 5-6 años, después de lo cual la velocidad del crecimiento se reduce.



Desarrollo ideal de un árbol de cajuil a través del uso de poda

Se ha determinado que un árbol de cajuil tiene una vida económica de 40 años, aunque puede vivir mucho más. Su follaje, si está sano, es tan denso que puede impedir el desarrollo de otras plantas debajo de él. Tomando en cuenta la periodicidad de las lluvias, en el país se pueden estimar dos o tres brotaciones de crecimiento por año.

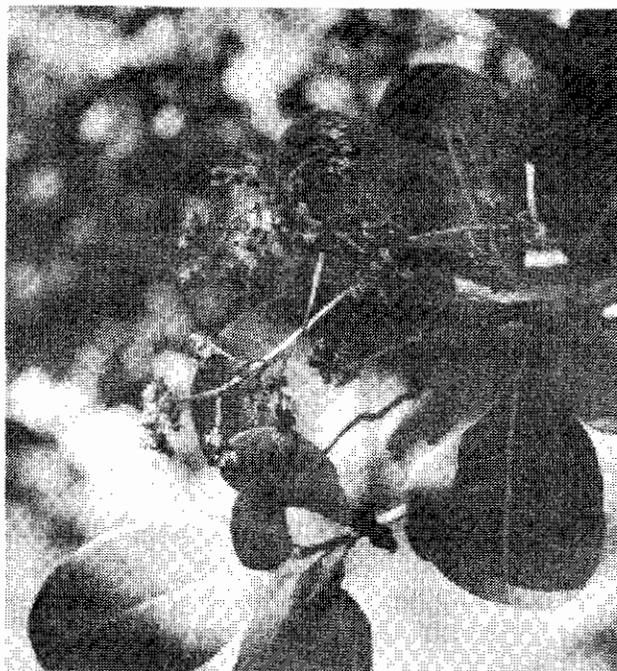
3.2. Raíces

El cajuil posee un sistema radicular extendido lateralmente, con una raíz típica que penetra profundamente en el suelo. A los tres años la raíz ha alcanzado hasta 2.30 m. de profundidad y a los 4 años hasta 5 m. Las raíces laterales, en un arbolito de 18 meses,

llegan hasta 1.20 m. y en uno de 2.5 años alcanzan 4.6 m. hacia los lados. La raíz de un árbol de 6 años se extiende hasta 7.50 metros.

3.3. Hojas

Las hojas del cajuil son alternas en las ramas, de pecíolo corto, de color vino al brotar que se van tornando de color verde intenso brillante al desarrollarse. Tienen una longitud de 7-20 cm. y una anchura de 4-12 cm. Las hojas son de forma ovaladas a elípticas, redondeadas a marginadas. Normalmente, una hoja toma 20 días para desarrollarse, desde yema hinchada hasta hoja completamente desarrollada.



Típica hoja de cajuil de forma ovalada. Nótese la inflorescencia en forma de racimo.

3.4. Flores

Las flores pueden aparecer al primer año, pero lo normal es que aparezcan en el segundo y se produzcan frutos en buenas cantidades, siendo la producción comercial a los tres años. El árbol puede florecer durante el año entero, dependiendo de la distribución de las lluvias.

La floración del cajuil es extremadamente elevada. Cerca de 85-90% de un árbol en edad productiva florece anualmente. El número de flores por panícula puede variar de 200-1,600. La inflorescencia del cajuil está constituida por panículas terminales compuesta de racimos que comúnmente producen flores masculinas y hermafroditas (polígamas). Las flores masculinas son más numerosas y generalmente se componen de un largo estambre saliente y nueve menores, a veces puede haber menos, como cinco. Ocasionalmente, están presentes dos estambres grandes y algunos de tamaño intermedio.

Las flores hermafroditas o estaminales son semejantes a las masculinas. El

pistilo es normalmente más largo que el estambre mayor y ocasionalmente más corto o de igual tamaño. En flores que tienen estambres y pistilos de igual tamaño las posibilidades de autofecundación son altas, pero este tipo de flor aparece en cantidades pequeñas.

Generalmente el estigma siempre se halla en plano superior a su antera de manera que difícilmente una autofecundación puede ocurrir.

Un tercer tipo de flor ocurre con menor frecuencia, es la anómala, donde sus órganos reproductores son degenerados, muy reducidos e infértiles. Su única función parece ser la de atraer los insectos. Un cuarto tipo de flor es la exclusivamente femenina.

Las flores masculinas ocurren con superioridad numérica sobre los demás tipos. Bigger dice que una producción media de flores hermafroditas por inflorescencia es de cerca de 60. Hay casos en que las plantas producen flores masculinas y hermafroditas en proporciones equilibradas. Con relación a las flores anómalas, estas aumentan según aumenta la edad de la planta. (Cuadro 2)

Cuadro 2. Relación entre la edad de los árboles y el tipo de flor

No. Árboles	No. de Inflorescencias	Edad de los árboles	% Medio de flores			
			MASC.	FEM	HERM	ANOM
10	100	>5	81.87	15.57	2.25	0.29
10	100	>20	64.98	19.58	2.69	12.86

La relación sexual de las flores varía con la época del año. Alves encontró relación entre flores femeninas y

hermafroditas, consideradas juntas y de masculina en los meses de septiembre-febrero. (Cuadro 3)

Cuadro 3.

Meses de floración	% Flores femeninas y hermafroditas	Masculinas
Septiembre	49.78	50.22
Octubre	27.49	72.51
Noviembre	27.68	72.32
Diciembre	9.99	90.01
Enero	9.40	90.60
Febrero	6.73	93.27

Epoca de apertura de la flor:

El período principal de floración es de junio-noviembre, teniendo como pico septiembre-octubre. La fructificación ocurre dentro de 60-75 días luego de la floración. Northwood observó que el 75% de las flores se abría entre las 8:30-2:00 de la tarde y que el pico de apertura ocurre entre 11:00 a 12:30.

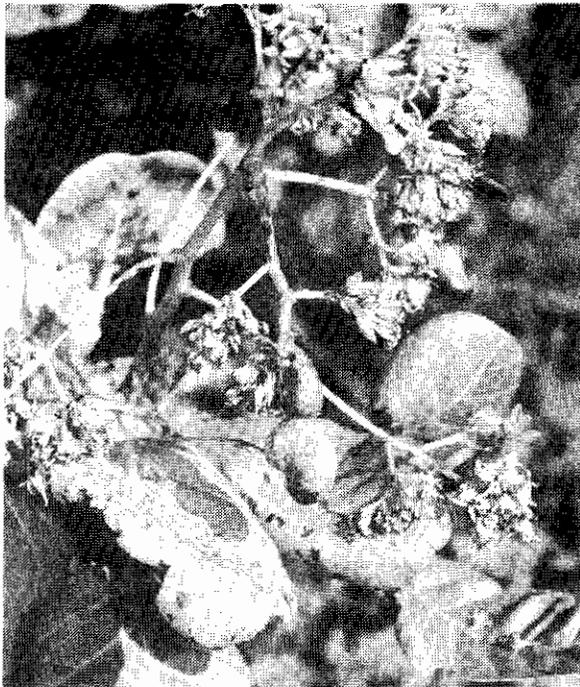
La antesis ocurre entre 1-5 horas después de la apertura de la flor y el estigma se pone inmediatamente receptivo, lo que implica que deben haber suficientes insectos para lograr una buena polinización para obtener una buena producción.

Alrededor de un 3% de las flores se convierten en frutas. El número de frutas por panícula es de 1-15, con un promedio de 4. Sólo 4% de las flores fertilizadas alcanzan la madurez expresadas en frutos, atribuyéndose las fallas a ataques de insectos, falta de nutrición o defectos de los órganos reproductivos de la planta.

3.5 El Fruto

El fruto propiamente dicho o verdadero, es un aquenio reniforme (fruto seco indehisciente en forma de riñón), de 3-5 cm de ancho y de 2.5-3.5 cm de largo, pesando de 3-20 gramos, de color castaño oscuro lustroso, coriáceo liso con un mesocarpo grueso. Alcanza su máximo tamaño en 5-7 semanas después de la fertilización.

La nuez de cajuil que se comercializa es la semilla. Para extraerla es necesario remover la cubierta. Esta cobertura tiene un aceite que es



En la foto se observa un fruto de alrededor de 2 semanas de formado. El máximo crecimiento del fruto se alcanza de 5 a 7 semanas .

urticante a la piel y que era anteriormente considerado una desventaja pero que ahora es altamente valorado por sus múltiples aplicaciones industriales. Por lo tanto el asado de la semilla al aire libre, donde el aceite se evapora, está siendo gradualmente reemplazado por un proceso que permite recuperar el aceite.

El pedúnculo hipertrofiado, que es un fruto falso o pseudofruto, de cáscara fina mide de 4.5-7.5 cm de ancho y 4-5 cm de largo, con un peso de 60 gramos, contiene una pulpa esponjosa de color blanco amarillento.

4. VARIEDADES

Según Braga, hay cajuiles grandes, medianos y pequeños. No existen cultivares propiamente dichos para recomendar una plantación. En Brasil existen tres variedades importantes: Gigante, Vermelho y Mantiega.

El uso de semillas de un elevado peso específico, como material de siembra, ayuda a mejorar la germinación, el crecimiento y se logra producción precoz.

Los árboles que producen grandes cantidades de cajuil tienden a producir castaña pequeña, lo cual no es beneficioso para la comercialización.

Según C. W. Campbell, en el país se han hecho algunas selecciones de variedades superiores y algunas han sido introducidas de otros países. Esto es altamente recomendable porque los árboles provenientes de semilla varían extremadamente en el tamaño del fruto y

en la calidad, y muchas veces son improductivos.

En la República Dominicana no existen variedades de cajuil, que hayan sido descritas. De acuerdo al color de la fruta, se reconocen dos tipos de cajuil, el rojo y el amarillo. El Plan Sierra introdujo de Guatemala dos variedades: trinitario rojo y el trinitario amarillo, para su evaluación y adaptación en el país. La Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña posee algunas selecciones criollas en su finca de Nigua.

En el país se requiere de una selección más rigurosa de variedades, sobre todo al observar que los rendimientos varían grandemente de árbol a árbol, al igual que el tamaño de la nuez y la almendra. También varían otros caracteres que le confieren un alto valor de mercado a la almendra. Por esta razón podría considerarse útil la realización de selecciones de plantas en las fincas comerciales que ubicadas en Santiago de la Cruz, Baní y Hato del Medio, Guayubin.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El cajuil es originario de la parte norte de Suramérica, pero es común en todos los países tropicales con una o dos temporadas secas, especialmente la India y Africa. Aunque el cajuil es una planta que se adapta a diferentes condiciones climáticas y edáficas, para realizar un proyecto económico exige las siguientes condiciones de clima:

- **Pluviometría.** El cajuil requiere de una pluviometría de 1000 mm anuales y se desarrolla muy bien en lugares con pluviometría por encima de 1200 mm anuales, con una temporada seca de 3-4 meses durante la época de floración y fructificación. En clima muy húmedo, el cajuil no se desarrolla bien y produce poco e irregularmente. La humedad también favorece el ataque de las enfermedades como Antracnosis y Oidium que pueden reducir la producción drásticamente.
- **Temperatura.** Para obtener un buen desarrollo y una buena fructificación la óptima temperatura es de 22-32°C
- **Humedad relativa.** Debe ser de 65% media anual.
- **Luminosidad.** 2,600 horas/año.
- **Altitud.** Se desarrolla bien desde el nivel del mar hasta 500 metros en las regiones tropicales. A partir de 600 metros se considera la altitud un factor limitante.

6 PROPAGACION

6.1. Semillas

El cajuil mayormente se propaga por semillas, puede ser directamente en el lugar seleccionado para la plantación, se colocan dos o tres de ellos en el hoyo, no deben taparse más de dos veces su tamaño. Se pueden hacer germinadores de arena y realizar el trasplante cuando tengan 1-2 pares de hojas. Si se atrasa el trasplante se deben podar tanto hojas como raíces y colocarlos en lugar sombreado.

También pueden plantarse en cartucho y luego se trasplantan a fundas 9 x 14 ". Las semillas no tienen problemas de latencia, pero deben probarse en agua respecto a su viabilidad. Aquellas que flotan deben descartarse para ser sembradas. La germinación se efectúa en unos 15-20 días normalmente. Si las semillas son sometidas a un proceso de escarificación por espacio de 48 horas cambiándole el agua cada 12 horas para evitar la fermentación de las mismas, se logra menor tiempo de germinación lográndose en 3-5 días, así como una mejor uniformidad de la misma.

Las semillas pueden usarse para reproducción antes del "falso fruto" haber madurado. El peso de la semilla es una buena guía para selección, pues a mayor peso específico de esta, habrá mayor porcentaje de germinación y más vigorosas serán las plántulas obtenidas de los mismos. Para seleccionar semillas se sumergen estas en una solución de 0.700 kg de azúcar en unos 31.78 cc de agua y se eliminan todas las semillas que floten en este galón de solución.

Aunque existen varios métodos de propagación vegetativa (acodo, estacas e injerto) la forma comercial de propagación del cajuil es el injerto ya que se obtiene un mayor número de plantas sin dañar el árbol y el más fácil de realizar. El injerto de enchapado lateral ha probado ser el mejor en cajuil por los estudios hechos por Aracena en el Instituto Superior de Agricultura en 1981.

Hasta donde se conoce el cajuil no se reproduce naturalmente por la vía vegetativa. Quizás haya alguna excepción, por ejemplo por acodo de suelo, reportado por Olher (1979). Las ramas laterales, las cuales tocan el suelo, pueden formar raíces. Pero no se sabe todavía si el acodo de suelo tiene algún significado en una estrategia de reproducción de la especie. El cajuil tiene la capacidad de retoñar (ya sea por yemas latentes o adventicias) después que la corona ha sido afectada, de forma mecánica o por medio de fuegos terrestres.

Sin embargo, el cajuil ha sido propagado vegetativamente de manera artificial por medio de varios injertos y por acodo aéreo. Ambos métodos parecen posibles pero son costosos y tienen sus problemas específicos (Olher, 1979). Lo importante es determinar si el enraizamiento de estacas podría ser un método eficaz para resolver los problemas de incompatibilidad y roturas de injertos y pésimo desarrollo del sistema radicular cuando se usa el acodo aéreo.

Experiencias con estacas en un "greenhouse" muestran algunos resultados promisorios, pero también muestran un número de fallas que proveen evidencias de que el cajuil pertenece al grupo de especies de árboles "recalcitrantes" para su propagación vegetativa. La edad de la planta madre, de donde se toma la estaca, es importante. Estacas provenientes de brotes tiernos tienen el potencial para enraizar fácilmente y con alto porcentaje de éxito.

Procedimiento para el enraizamiento de estacas.

Cuando el brote está 10 - 20 cm por encima de los cotiledones, se hace un corte exactamente arriba del cotiledón y se pasa a un cajón con un substrato de turba sin tratamiento con reguladores de crecimiento. Las hojas (usualmente no más de dos o tres) se cortan por la mitad para reducir la transpiración. El cajón se debe cubrir con un plástico transparente para mantener la humedad tan alta como sea posible. Las estacas se mojan frecuentemente y el exceso de agua se drena para evitar encharcamiento. El enraizamiento después de 8 semanas es de 90 a 95 por ciento. Usando este procedimiento simple es posible enraizar estacas de cientos de brotes sin un efecto genotípico con respecto a la capacidad de enraizamiento.

Después de la recuperación de los brotes decapitados, los cuales usualmente producen dos nuevos brotes a partir de yemas axilares, estos nuevos brotes se cortan y se ponen a enraizar siguiendo el procedimiento anterior. Lo mismo puede hacerse después de una nueva recuperación de los brotes y también con las primeras estacas y estacas del segundo ciclo, siempre y cuando los mismos se hayan establecido y producido brotes rigurosos y de tamaño adecuado. La capacidad para enraizar decrece después del tercer ciclo de propagación, pero aún se puede lograr cerca de 40-60 por ciento de enraizamiento.

La micropropagación del cajuil no es aplicable aún a la propagación masiva, aunque ha habido algunos logros en la regeneración de plántulas a través de cultivo de tejido (Lievens et al., 1989).

Los principales problemas que se confrontan en la propagación vegetativa del cajuil son:

- La presencia de los componentes fenólicos,
- La larga fase de iniciación de las raíces,
- La falta de conocimiento del período de latencia y su regulación durante una temporada,
- La variación entre las diferentes ramas de un árbol y
- La sensibilidad al transplante.

6.2. Viveros:

En el vivero no es necesario el uso de sombreadores o saram para el manejo del cajuil. Es de suma importancia el uso de fundas estrechas pero profundas, ya que su raíz pivotante alcanza un gran desarrollo. Se recomienda el uso de fundas 6 x 15 calibre 300. Las fundas no deben estar en contacto con el suelo, de esta manera se disminuyen los costos y riesgos de enfermedades. Se deben usar plásticos o colocar las fundas sobre bloques.

El cantero debe estar orientado de este a oeste, para aprovechar mejor el sol; no debe tener más de 1 metro de ancho (6-7 fundas), no importando el largo, aunque es aconsejable no exceder los 50 metros.

Las fundas deben mantenerse húmedas y las plantas deben fertilizarse cada 15 días, iniciándose durante el primer mes con una fertilización a base de fósforo en forma soluble. Con esta práctica se logra un sistema radicular fuerte.

En cuanto al suelo usado para llenar la bolsa, es recomendable usar suelo suelto o realizar una mezcla de 3 partes de suelo y 1 parte de arena. Luego es imprescindible su esterilización para lograr la eliminación de malezas, plagas, enfermedades y nemátodos.

El cajuil está listo para la siembra 6 meses después del trasplante a la bolsa o de su siembra directa. Debe tener entre 60-80 cm de altura.

6.3 Manejo del Vivero

El vivero de cajuil es el sitio donde se producen las plántulas para su siembra en el campo. Para producir una planta de cajuil se aconseja seguir los pasos que se detallan a continuación:

- Seleccionar un sitio accesible y con disponibilidad de agua.
- Utilizar fundas de 9 x 15 cm. de dimensión, de color negro y calibre 300.
- Llenar las fundas con suelo suelto. Preferiblemente utilizar suelo del lugar donde serán plantadas las plántulas.
- Hacer canteros de 1 mt. de ancho y de 30 mt de longitud, con pasillos de 60 cm. de ancho. De esta manera se hace más fácil el manejo de la planta.
- Seleccionar las semillas de plantas sanas, vigorosas y productivas. Sumergirlas en una solución de 3,780 cc de agua con 0.700 kg de azúcar disuelto y sólo sembrar las semillas que no floten. Las semillas conservan hasta los 9 meses un 60% de su capacidad germinativa.
- Sembrar las semillas con la parte cóncava (hilum) hacia arriba y con unos 3-5 cm. de profundidad en la funda.
- Comenzar a aplicar agua a discreción hasta la nascencia, lo cual tomará de 2-3 semanas y luego continuar aplicando tan frecuente como sea necesario para mantener el suelo con la humedad requerida para un crecimiento sostenido y permanente de la plántula.
- Controlar las malezas manualmente en la funda. Cubrir los pasillos con plástico, grava o eliminar las malezas con machete o azada.
- Aplicar abono foliar completo cada 10 días y 5 gramos/funda de abono granulado mensual a base de nitrógeno, fósforo y potasio.
- Aplicar cada 10 días un fungicida a base de cobre o benomyl, (para prevenir la aparición de enfermedades causadas por hongos).
- Aplicar insecticidas solo en caso de aparición de plagas.

6.4 Injerto

Las plantas estarán listas para injertar a diferente tiempo, dependiendo del tipo de injerto a usarse. Los tipos de injertos usados en cajuil son:

Injerto de Corona.

Se toma un patrón de alrededor de 10 semanas de nacido y se le da un corte transversal de unas dos pulgadas 2cm. debajo del ápice, luego se hace una hendidura longitudinal de 1.7 cm de profundidad. En este corte se introduce una vareta con la punta rebajada (forma de espátula), entonces se envuelven con plástico para facilitar la unión del injerto y evitar el contacto con la humedad. La varetas deben medir entre 5-8 cm. de largo y el patrón tener por lo menos 0.3 cm de diámetro.

Injerto de Púa Terminal.

Es un tipo de injerto muy fácil de realizar. Se toman patrones a los cuales se les corta el tope, de manera que tenga el mismo diámetro que la púa o vareta seleccionada.

Estas púas deben ser de 10 cm. de largo y se les da un corte en bisel de 3-4 cm. de largo. Al patrón se le da otro corte biselado del mismo tamaño y forma que el dado a la púa.

Ambos se unen con un contacto estrecho y se amarran con cinta plástica, desde abajo de la unión hasta el tope. Según Milheiro y Ascenso

(1973) los patrones deben tener 10 semanas de edad y un diámetro de 0.3-0.5

Injerto de Púa Lateral.

Según Aracena y Madera, trabajando en el Instituto Superior de Agricultura con el injerto de púa lateral, se consiguió un 55% de prendimiento. En este injerto el procedimiento es el mismo que el de púa terminal, con la diferencia de que en éste la púa es colocada a mitad del patrón .

7. SUELOS

Según Olher, el cajuil produce en suelos que son muy pobres y secos para otros cultivos. El árbol puede crecer bien en suelos con pH 4.5-6.5. En general, el cajuil es poco exigente en cuanto a la naturaleza de los suelos, pero no prospera bien en suelos pocos profundos, muy arcillosos, mal drenados o sujeto a encharcamiento continuo, ni a suelo muy arenoso. Prefiere suelos profundos y fértiles, arcillo-arenosos o areno-arcillosos y se adapta mejor a suelos ligeramente ácidos.

7.1 Suelos Recomendados.

El cajuil requiere de suelos sueltos, profundos, fértiles y bien drenados. No obstante, prosperará y producirá económicamente en suelos no muy fértiles, siempre y cuando no tengan problemas de drenaje, no sean muy pesados o no tengan barreras físicas o químicas que impidan a las raíces explorar un volumen adecuado de suelo.

La aplicación de materia orgánica es altamente beneficiosa para el cultivo comercial, no solo por su aporte al suelo en términos de nutrientes sino porque mejora la aireación a la vez que aumenta la capacidad de retención de agua del suelo.

En términos de pH, el cajuil en República Dominicana se encuentra en suelos con un amplio rango de pH (suelos ácidos de pH 5.5 a suelos alcalinos de pH 8.5) lo que reafirma la capacidad de adaptación del árbol. Aparentemente el principal requisito del cajuil es baja pluviometría. Suelos con cierta pendiente (alomadas) no son obstáculo para su desarrollo y como tal es un cultivo con potencial para reforestar zonas áridas y bosques secos con suelos con cierta fertilidad y cuyo limitante sea la disponibilidad del agua.

7.2 Preparación Suelos

El cajuil prefiere terrenos que puedan ser mecanizados, ya que requiere de una arada profunda y de cruces de rastras y en algunos casos de subsolados.

Luego de preparado el terreno se procede al marcado de 6 x 6 metros, 8 x 8 metros ó 12 x 12 metros, de acuerdo a la fertilidad del suelo y a la disponibilidad de riego. Luego se procede al hoyado de 60 x 60 cm., de esta manera se asegura el futuro de la plantación. A este hoyo se le agrega materia orgánica (gallinaza, paja de

café, etc.) más 2-4 onzas de superfosfato triple.

Para la preparación del terreno se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Siembra de rompevientos alrededor de la finca.
- Desmante, aclareo y quema los rastrojos
- Construcción de caminos, carreteras y drenajes internos.
- Construcción de una caseta-almacén, pozos, etc.
- Pase de arado descentrado (primer corte).
- Pase de subsolador, hasta por lo menos 80 cm.
- Pase de arado en sentido contrario al arado (cruce).
- Si es necesario, aplique materia orgánica.
- Pase de rastra en el mismo sentido de las hileras.
- Construcción de surcos, si se va a irrigar por gravedad, (si se va a usar riego localizado, los surcos no son necesarios).

Si el terreno está desmontado se procede a sembrar los rompevientos y se ejecutan las labores anteriores a partir del acápite c (construcción de caminos y drenajes internos).

8. SIEMBRA

8.1. Distancia de siembra

La distancia de siembra va a depender de varios factores y de la finalidad de la plantación. Así mismo dependerá de las condiciones climáticas de la zona, de la fertilidad y profundidad de los suelos, de las prácticas culturales a utilizar y el uso de cultivos intercalados.

El espaciamiento varía desde 6 x 6 metros hasta 15 x 15 metros; esto es, 17 plantas por tarea hasta 3 plantas por tarea.

El manejo del espaciamiento se hace luego de plantadas a 6 x 6 metros; después de la tercera o cuarta producción se procede a eliminar los árboles en filas alternadas, luego de dos o tres años más se eliminan las filas remanentes, uno sí y otro no, hasta lograr un espaciamiento de 12 x 12 metros, o sea, 5 árboles por tarea.

8.2. Plantación

Es recomendable dejar en vivero un 10% del total de las plantas sembradas, para que sean utilizadas en la resiembra. Estas plantas deben ser colocadas en fundas de mayor tamaño para que la raíz pivotante no se deforme. Se le debe colocar un tutor a 45° a cada planta sembrada para evitar que el viento la deforme. Luego de plantada se debe cubrir el suelo con cobertura de suelo para mejorar el suelo y bajar el costo de control de malezas y uso de fertilizantes, ejemplo Kudzú.

8.3. Desbrote

Durante la fase de crecimiento inicial, no más de un año, deben ser eliminados los brotes de la base en la medida que aparezcan. Para formar una copa se debe dejar a una altura mínima del suelo cuatro ramas diametralmente opuestas.

Una distancia de siembra inicial de 6x6 m puede usarse, con un árbol injertado o proveniente de semilla para el lugar de siembra; esto permite una densidad de siembra de 278 árboles/ha. A medida que los árboles crecen, tienen que ser podados. El cajuil tiene inflorescencia terminal y las ramas viejas se vuelven improductivas.

Otras distancias de siembra son 5x5 m, 8x8m hasta 12x12 m, hay quienes usan 18x18 m 31 árbol/ha. Con este último espaciamiento la producción por árbol aumenta pero la productividad por hectárea se reduce.

Eijnatten y Abubakes (1983) proponen una alternativa; barreras vivas a 9-12 m de distancia y árboles de 2 a 3 m en las filas. Esto combinado con clones de alta productividad, abre perspectivas de grandes aumentos en la producción. Lluvias durante la época de floración pueden causar la pudrición de flores y frutos jóvenes; para contrarrestar esto se han seleccionado clones con Inflorescencias ampliamente dispersas.

8.4. Época de Siembra

En el país, con un sistema de lluvias bimodal (dos épocas de lluvia), se debe sembrar en el período abril-mayo o en octubre-noviembre.

Según observaciones, hechas por el autor, es preferible sembrar en octubre-noviembre, para asegurar el establecimiento de las plantas durante la época fresca, para que puedan aprovechar la humedad del suelo y soportar las altas temperaturas del verano siguiente, pues ya tendrán establecido un buen sistema radicular.

Si se dispone de riego, entonces se puede sembrar en cualquier época del año, y en estas condiciones las plantas toleran más las altas temperaturas, aunque siempre es preferible sembrar en otoño.

8.5 Sistema de Siembra

El marco de siembra en cajuil es de 8x8 mt. hasta 12x12 mt. El marco más amplio se usa en los suelos más fértiles y el más estrecho en los suelos más pobres. Este marco, real o cuadrado, favorece ampliamente la mecanización de las labores, lo que es muy importante por el uso mínimo de la mano de obra. También puede sembrarse en tresbolillo, con la ventaja de que puede mecanizarse a la vez que ayuda a controlar la erosión. Esto es más importante si sembramos en suelos con pendientes. Además se aumenta el número de árboles por hectárea. En un

marco cuadrado a 8x8 mt. caben 156 árboles por hectárea, mientras que en tresbolillo caben 180 árboles por hectárea, aproximadamente.

Para la siembra, el primer paso es marcar el campo, poniendo estacas en los lugares donde irán los arbolitos. Generalmente se usa un hilo o alambre dulce y estacas de madera, bambú o cualquier otro árbol adecuado para estos fines. Los hoyos se hacen del mismo tamaño de la funda en que está el arbolito.

La tierra debe mezclarse con 60-100 gramos de superfosfato triple y se siembra teniendo cuidado de que el tronco quede a la misma profundidad a que estaba en la funda (ni más levantado, ni más profundo), pues en uno y otro casos se hace daño al arbolito. Se aprieta bien la tierra alrededor del tronco, para que no queden espacios vacíos (bolsas de aire), los que producen resequeidad y muerte posterior de las raíces.

Se debe sembrar en bloques de 3 a 5 hectáreas (50 a 80 tareas), delimitados por caminos internos que faciliten el acarreo de agroquímicos y productos dentro de la plantación. Cada bloque deberá tener su drenaje interno, que será delimitado por los caminos. Cada 5 bloques se dejará una carretera principal por donde puedan transitar vehículos grandes.

8.6. Manejos culturales

Las coronas de los árboles deben ser mantenidas limpias para evitar daños causados por malezas a la plantación. Del tercer año en adelante se debe ejecutar una poda anual de limpieza, que

consiste en la eliminación de brotes vegetativos en la base de la planta y de ramas secas.

Hay tres tipos de podas recomendados: Formación, mantenimiento y rejuvenecimiento.

La poda de formación generalmente se logra en el vivero; consiste en dejar un solo tallo y cuatro ramas principales, cada una ocupando un área. La poda de mantenimiento consiste en la preservación de la poda anterior eliminando todos los brotes.

La poda de rejuvenecimiento es realizada cuando la producción media de los árboles disminuye drásticamente; consiste en cortar el árbol severamente excepto los brotes nuevos.

9. FERTILIZACION

En el país no existen investigaciones sobre el cultivo del cajuil; sin embargo, las necesidades de la planta según estudios hechos por Mohapatra, *et al* (1973), se expresan en una proporción de 3.8-1-1.7 para nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente.

Otros estudios hechos por Ohler y Coester (1978), induciendo deficiencias en plántulas de cajuil, demostraron que las deficiencias de Fe, Mg, K, N y Mo son letales para la plántula y que también son importantes los microelementos S, Ca, Mn y Zn. Otros estudios hechos en La India, muestran la ventaja de fertilizar los árboles de cajuil.

Según los estudios de Ohler y Coester y tomando en cuenta que las zonas de nuestro país recomendadas para la siembra del cajuil se caracterizan para tener suelos de naturaleza calcárea y tener pH alto, se recomienda hacer aplicaciones periódicas y sistemáticas de hierro, zinc y manganeso y algo de azufre, llevando un chequeo de su concentración en las hojas. Estos microelementos pueden aplicarse en forma de quelatos, vía foliar

Tomando en cuenta los requerimientos nutricionales del cajuil, se puede establecer un programa de fertilización hasta que se hagan las investigaciones básicas sobre la fertilización del cultivo en nuestras condiciones. El programa debe dividirse en dos etapas: vegetativa y reproductiva. El programa de la etapa vegetativa debe enfatizar la aplicación de nitrógeno, fósforo y de microelementos, durante los tres primeros años del cultivo. El siguiente programa no es rígido, sino una guía, ya que la fórmula final deberá ser determinada por el análisis previo del suelo.

Las aplicaciones a partir del cuarto año corresponden a la etapa en que las plantas comienzan a producir frutos y extraen del suelo mayores cantidades de potasio, fósforo y nitrógeno, por lo que la dosis del fertilizante aplicado debe ser mayor. A partir del séptimo año se elimina la aplicación de fósforo y se continúa con la aplicación de nitrógeno y potasio, debido a que las necesidades de fósforo disminuyen con la entrada del árbol a la etapa reproductiva, al disminuir la velocidad de crecimiento vegetativo.

**Cuadro No. 5:
Programa de Fertilización.**

AÑO	FERTILIZANTE	KG./ ARBOL	NO. APLICACIONES
1ero.	Sulfato de Amonio	0.16	2
	Superfosfato Triple	0.25	2
	Muriato de Potasio	0.05	2
2 ^{do} .	Sulfato de Amonio	0.32	3
	Superfosfato Triple	0.40	3
	Muriato de Potasio	0.10	3
3ero.	Sulfato de Amonio	0.45	3
	Superfosfato Triple	0.50	3
	Muriato de Potasio	0.20	3
4to.	N	0.5	3
	P	0.6	3
	K	0.3	3
5 ^{to} .	N	0.55	3
	P	0.70	3
	K	0.45	3
6 ^{to} .	N	0.65	3
	P	0.75	3
	K	0.55	3

Fuente: Elaborado por el Autor.

El fertilizante debe ser aplicado a 30 cm. alrededor del tronco, y enterrado a una profundidad de 5-10 cm. o en todo caso siguiendo el área de goteo una vez que la planta ocupa más de 30 cm. Una vez que el árbol se ha desarrollado plenamente, es preferible aplicar el fertilizante al voleo alrededor de la parte exterior de la fronda del árbol y mezclarlo en los primeros 20 cm. de

suelo. Esto debe hacerse previo a un riego o después de una lluvia fuerte, para facilitar la incorporación del abono al suelo y su asimilación.

Las aplicaciones foliares deben hacerse 3 ó 4 veces al año para suplir microelementos, los cuales han demostrado ser básicos para el desarrollo del cultivo. Particularmente importantes son el hierro, el magnesio, el molibdeno, el azufre, el calcio, el manganeso y el zinc, por lo que el productor de cajuil debe

asegurarse que la planta los esté recibiendo en una forma asimilable, continua y en cantidades apropiadas para evitar hambre oculta en la planta.

10. RIEGO

No existen estudios sobre uso conjuntivo y cantidad de agua requerida por el cajuil en las diferentes zonas de siembra en la República Dominicana. Alrededor del mundo el cajuil es sembrado "en seco" por lo que no existen métodos definidos de aplicación de agua al cultivo.

Las plantaciones comerciales de cajuil que están establecidas en el país no usan riego, excepto una en Matanza, Baní. El agua para la planta proviene de la lluvia. En un caso (Hato al Medio) se usó tractor para aplicar dos (2) galones de agua por arbolitos para su establecimiento posterior a la siembra.

11. CONTROL DE MALEZAS

Bajo condiciones favorables, el cajuil crece más rápido si está libre de malezas que compitan por agua, luz y nutrientes. Al iniciar su crecimiento, la plántula posee un sistema radicular establecido a la misma profundidad a que están las raíces de la mayoría de las malezas. Este problema se agrava si las malezas presentes son gramíneas con un sistema radicular denso y que compiten más fuertemente con el cultivo. Las plántulas crecerán más

lentamente, y en consecuencia sus raíces también, por lo que tardarán más tiempo en alcanzar las capas más profundas del suelo, donde tendrán más agua y nutrientes disponibles al disminuir la competencia que existe en los estratos superiores del suelo.

El problema de malezas es aún más fuerte en suelos ligeros y en plantaciones sin sistema de riego y con una estación definida de sequía. Es entonces más imperativo el control de las malezas de manera que la planta pueda aprovechar toda el agua disponible.

El programa de control de malezas debe basarse en un control integrado con los siguientes métodos:

- a. Mantener libre de malezas un círculo de un metro y medio hasta dos metros (1.5-2.0 mt.) alrededor de la plántula e ir ampliándolo paulatinamente hasta alcanzar los 3 metros de diámetro, lo cual ocurre más o menos a los 3 años.
- b. Mantener chapeado o con pases de rastra el espacio entre hileras que está fuera del círculo limpio. Otra opción es pasar rastra al espacio entre calles y mantenerse aplicando un herbicida quemante (paraquat, glyfosato, etc.) tan pronto asomen las malezas, cuidando de que la solución herbicida no toque al arbolito.

Este último método tiene la ventaja de que no se remueve el suelo y, por tanto, este se pierde menos por erosión. En todo caso, se recomienda mantener el arbolito libre de malezas y eliminarlas antes de que florezcan y maduren sus frutos, de manera que no dejen caer semillas al

suelo. El momento en que se controla las malezas es importante para un mejor aprovechamiento del agua de lluvia por parte del cajuil.

12. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Anteriormente se creía que el cajuil estaba libre de plagas y enfermedades; sin embargo, Olier (1979) presenta una larga lista de ellas. Anthracnosis (Glomerella) es una de las más dañinas. Intini y Sijaoni (1983) hallaron una estrecha relación entre la inoculación, las condiciones climatológicas y los estados de desarrollo de la inflorescencia. Es importante aplicar un fungicida a base de azufre en el momento crítico.

12.1 Plagas

Las principales plagas que atacan al cajuil son:

- a) **Trips (Selenothrips rubrocinctus)** Giard familia Tripidae Orden Thysanoptera. Trípido de la banda roja.

Este trípido es la principal plaga del cajuil en la República Dominicana. Su ataque es más severo en meses o clima seco. Los trípidos adultos y sus ninfas forman colonias en el envés de las hojas, a lo largo de la nervadura central. Sus excrementos, al darle el sol, toman un color cobrizo o plateado, lo que le da un tono característico a la plantación. El daño a las hojas lo causa

al raspar y chupar la superficie de la hoja para alimentarse, lo que causa su caída prematura. Este insecto, que ataca las hojas bien formadas preferiblemente, también puede atacar hojas nuevas así como las inflorescencias y las flores. El adulto es de color marrón oscuro y mide 1-2 mm. Las ninfas son de color amarillo pálido con una banda roja que le circunda el abdomen, por lo cual se reconocen fácilmente.

Se controla con endosulfan, malathión, dimetoato.

b) **Acaros**

Se han encontrado algunos ácaros alimentándose en hojas de cajuil pero no en cantidades que puedan afectar los rendimientos. Estos han sido encontrados en Mao, Esperanza y Bonaó.

12.2. Enfermedades

a) **Antracnosis.**

La enfermedad más difundida y destructiva del cajuil es la Antracnosis, que se encuentra en todo el país. Esta enfermedad es causada por un hongo débil (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz), el cual sólo ataca tejidos nuevos (hojas, flores y frutos) y penetra a través de heridas.

Esta enfermedad ha disminuído, a niveles alarmantes, la población espontánea de cajuales en el país. Los árboles que han resistido la enfermedad no producen ni siquiera la mitad de los frutos que normalmente producían, pues la enfermedad quema las flores, las panículas y los frutos que logran cuajar.

Las condiciones de alta humedad relativa, conjuntamente con temperaturas adecuadas, favorecen el desarrollo del hongo. Este después de matar los tejidos continúa viviendo en ellos, hasta volver a conseguir un ambiente favorable para su desarrollo y de nuevo ataca los tejidos tiernos de la planta.

El control preventivo se hace con Captan, producto a base de cobre o Mancozeb, comenzando las aplicaciones al inicio de la floración y manteniéndolas regularmente, hasta que el fruto se haya desarrollado plenamente.

b) Muerte Regresiva.

Existen por lo menos dos hongos que contribuyen a esta enfermedad que son el *Gloeosporium* y otro por *Pellicularia*. Las ramitas y brotes nuevas comienzan a morir desde el punto de crecimiento hacia abajo. Esto unido al ataque de antracnosis detiene por completo el desarrollo del árbol lo que finalmente lo lleva a la muerte si no es tratado el problema.

El problema se soluciona con la remoción y quema, a través de una poda apropiada de las partes muertas y enfermas y la aplicación de fungicidas a base de cobre.

c) Mildew Polvoriento.

Se ha encontrado en plantas de cajuil en la zona noroeste (Mao y Palmarejo en Santiago Rodríguez). Este hongo cubre las inflorescencias y ramitas

nuevas con un polvillo blanco-grisáceo, especialmente en la época seca. La enfermedad es causada por el hongo *Oidium sp*, el cual se controla con aplicaciones azufre.

d) Otras enfermedades menos comunes, pero presentes son *Pestalotia* y el alga *Cephaleuros virescens*, las cuales han sido encontradas en plantas silvestres en Santiago Rodríguez, Bonao, Higuey, Mao y Villa Altigracia. Estas enfermedades se controlan con aplicaciones de metalaxyl y productos a base de cobre.

13. COSECHA Y COMERCIALIZACION

La cosecha se realiza comúnmente recolectando las frutas caídas lo que es una labor que consume mucha mano de obra. La productividad fluctúa entre una y cinco (1-5) toneladas por hectárea.

El cajuil toma aproximadamente 8 semanas (60 días) desde la fertilización hasta la maduración de los frutos. Este período puede acortarse o alargarse en varios días, dependiendo del manejo del huerto y de las condiciones climatológicas durante el período. Primero se desarrolla la semilla, la que crece muy rápidamente, dejando pequeño al falso fruto. Una vez que la nuez ha alcanzado su tamaño máximo, comienza el crecimiento del "falso fruto" lo que también ocurre muy rápidamente. La nuez entonces pierde

cierto tamaño, quedando un poco más pequeña que su tamaño original.

El cajuil se cosecha recogiendo los frutos del suelo una vez que han caído, si el objetivo es de vender o usar la nuez. En caso de que además se quiera aprovechar “el fruto”, se procede a cortarlo directamente del árbol sin dejar que se sobremaduren o que caigan al suelo.

Se recoge en tiempos normales (sin lluvia) hasta cada dos semanas, sin que esto afecte las cualidades del producto para la venta. En tiempo de lluvia se acorta la frecuencia de la recogida hasta a dos veces por semana. Esto aumenta los costos y es un factor muy importante para determinar la rentabilidad y factibilidad de un proyecto de este frutal lo normal es recoger una vez a la semana.

Generalmente, una persona cosecha hasta 50 kgs. de nueces por día, siendo ésta una medida útil para determinar la eficiencia y frecuencia de la recogida y cosecha de los frutos. La eficiencia se mejora si junto con las nueces se cosechan los falsos frutos.

LITERATURA CITADA

1. Araque, Ricardo, 1968. El Merey. Universidad de Venezuela.
2. Bonilla, Luis, 1979. El Cajuil. Instituto Superior de Agricultura, Santiago, R.D.
3. Centro Dominicano de Promoción de las Exportaciones, 1984. Manual de Cultivo y Comercialización del Cajuil. Santo Domingo, R.D.
4. Centro Dominicano de Promoción de la Exportaciones, 1987. Boletín Estadístico de Exportaciones Enero-Diciembre. Sto.Dgo.
5. Indian Farming. Special Cashew Number. Indian Farming. 1979
6. Ohler, J. G., 1979, Cashew. Koninklijit of Agricultural Research (Departament of Agricultural Research).
7. Purselove, W., 1974. Tropical Crops Decotylidons John Wiley & Sons, New York.
8. Rice, R. P. And L. W. Rice, 1979. Fruit and Vegetable Production in Africa University of Malomi.
9. Secretariado Técnico de la Presidencia. República Dominicana en Cifras. Vols. X, X, XI, XII, XIV, Oficina Nacional de Estadísticas, Santo Domingo, R.D.
10. Mayol, virgilio. 1990. Perfil de Inversión: El Cajuil. Junta Agroempresarial de Consultoría y Coinversión. Santo Domingo.
11. Samsom, J. A. Tropical Fruits. Second Edition. Tropical Agriculture Series. Longman Scientific & Technical. New York. 336 pp.
12. Baker., F.W.G. (Editor) Rapid Propagation of Fast-Growing Woody Species. CAB International. CASAFA Report Series No. 3. 1992. 125 pp.
13. AGROEMPRESA. Junta Agroempresarial de Consultoría y Coinversión., Inc. Número 11. Abril 1988.
14. Frutas Tropicais. Caju. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Governo do Estado de Sao Paulo. Secretaria da Agricultura. 178 pp.
15. Intensive Agriculture. March. 1979. Vol XVII. No. 1. Directorate of Extension, Ministry of Agri. & Irrigation. India.

Anexo

Rendimientos Promedio de Nuez y Falsos Frutos/Ta. (10 Arboles por Tarea).

EDAD EN AÑOS	TON. DE NUECES	TON. DE FALSOS FRUTOS
1		
2		
3	0.21	0.36
4	0.28	0.48
5	0.35	0.60
6	0.35	0.60
7	0.35	0.60
8	0.35	0.60
9	0.35	0.60
10	0.35	0.60

La Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc. es una institución sin fines de lucro creada para apoyar la ejecución de proyectos de investigación y transferencias de tecnologías en el sector agropecuario y forestal. Para mayor información de los programas de la FDA y en lo relacionado con esta publicación, puede dirigirse a nuestras oficinas:

**Calle José Amado Soler No. 50, Ensanche Paraíso
Aparto Postal 567-2, Santo Domingo
República Dominicana
Teléfono: (809) 544-0616
Fax: (809) 544-4727**

***PROMOVIENDO LA INVESTIGACION Y LA TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGIA EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL.***

GUIAS TECNICAS

Serie Cultivos

1. Cultivo de papa
2. Cultivo de habichuela
3. Cultivo de guandul
4. Cultivo de chinola
5. Cultivo de ajo
6. Cultivo de uva
7. Cultivo de melón
8. Cultivo de guayaba
9. Cultivo de cebolla
10. Cultivo de cítricos
11. Cultivo de piña
12. Cultivo de guanábana
13. Cultivo de zapote
14. Cultivo de lechosa
15. Cultivo de pepino
16. Cultivo de mango
17. Cultivo de aguacate
18. Cultivo de repollo
19. Cultivo de tomate de mesa
20. Cultivo de ají
21. Cultivo de berenjena
22. Cultivo de remolacha
23. Cultivo de zanahoria
24. Cultivo de batata
25. Cultivo de cilantro

Serie Pecuaria

1. Ganado Ovino y Caprino

PROXIMAS PUBLICACIONES

Serie Cultivos

- Cultivo de plátano
- Cultivo de maíz

Serie Pecuaria

- Producción de codorniz
- Producción de pavo
- Producción de abejas

Serie Recursos Naturales

- Producción de acacia, eucalipto y teca