

ING. ADOLFO MORALES M. MSc



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
REPUBLICA DE COSTA RICA**

EL CULTIVO DEL TIQUISQUE
(*Xanthosoma saggitifolium*)



**SAN ISIDRO DE PÉREZ ZELEDÓN
SAN JOSÉ COSTA RICA
2007**

CONTENIDO

I	INTRODUCCION
2	ORIGEN E HISTORIA
3	CARACTERISTICAS BOTANICAS
3.1	Taxonomía
3.2	Usos del tiquisque
4	TECNOLOGIA PARA PRODUCCION
4.1	Clima
4.2	Preparación del suelo y obras de conservación
4.3	Semilla
4.4	Siembra
4.5	Fertilización
4.6	Control de malezas
4.7	Deshija
4.8	Plagas y enfermedades
4.8.1	Mal seco
4.8.2	Virosis
4.8.3	Mancha bacterial
4.9	Plagas
4.9.1	El barrenador del tallo y del cormo
4.10	Producción
4.11	Cosecha
4.12	Normas de calidad
4.13	Almacenamiento
5	RESUMEN
6	BIBLIOGRAFIA

1 INTRODUCCION

Este trabajo se compone de seis capítulos en donde el (la) lector(a) encontrará información variada referida al cultivo del tiquisque.

En términos generales el contenido abarca temas como el origen, características botánicas, condiciones climáticas necesarias para su cultivo, prácticas laborales durante el ciclo vegetativo, plagas y enfermedades, detalles sobre cosecha, normas de calidad y almacenamiento.



2 ORIGEN

Aunque no quedan rastros arqueológicos se estima que el cultivo del tiquisque es bastante antiguo. Su dispersión abarca desde Perú hasta México (León, 1987).

Barrett (1930) tomado de Montaldo, (1991), indica que es probable sea originario de las Antillas debido al mayor número de tipos que ahí se encuentran. Como punto geográfico de origen se tiene Puerto Rico.

Esta planta es conocida como Otoe en Panamá.

3 CARACTERISTICAS BOTANICAS

El tiquisque es considerado como una hierba perenne compuesta por un



FIGURA 1: Cormo central de tiquisque

FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 2: Corona del tiquisque

FOTO : Morales, Adolfo

tallo subterráneo o cormo (figura 1) con un meristema apical (figura 2) que forma una corona de pocas hojas y produce cormelos que es la parte comercial

El tamaño de la planta puede alcanzar hasta dos (2) metros

3.1 CLASIFICACION TAXONOMICA

CLASE : Monocotyledoneae

ORDEN : Arales

FAMILIA : Araceae

GENERO : Xanthosoma

ESPECIE: Saggitifolium

3.2 Usos del tiquisque

El tiquisque se usa principalmente para consumo humano y animal. En Costa Rica se consume en forma muy similar al ñampí (*Colocasia sculenta*), o la papa (*Solanum tuberosum*) las formas más comunes de utilización son: cocinado en sopas, principalmente en "olla de carne"¹ (FIGURA 3), sopa de pollo o gallina y sopa de verduras y puré. Otra forma de consumirlo es sancochado² (FIGURA, 4) y frito, (previo cocimiento en agua).

El tiquisque cocido contiene 1.0% de proteína, 0.2% grasa, 25.7% carbohidratos y 0.4% de fibra.

En el área rural se da como alimento a animales domésticos; ganado vacuno, cerdos o aves de corral, el mismo se utiliza cocinado ya que el cormelo crudo tiene poca palatabilidad.

¹ Plato típico de la cocina costarricense que se compone de carne de vacuno y una gran variedad de verduras, (tiquisque, ñampí, chayote, plátano verde, ayote, yuca, elote, otros)

² Cocimiento del cormo en agua con sal al gusto

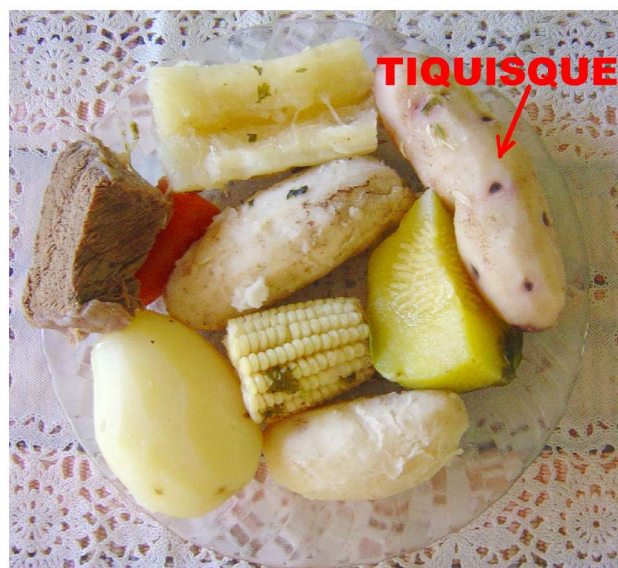


FIGURA 3: Tiquisque preparado en olla de carne
FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 4: Tiquisque sancochado
FOTO : Morales, Adolfo

4 TECNOLOGIA PARA PRODUCCION

4.1 Clima. El tiquisque es una planta de clima tropical, la temperatura media anual de 25°C se considera buena para su producción comercial. Requiere de 12 - 14 horas luz y un régimen de lluvias abundante durante su ciclo vegetativo, no obstante lo anterior esta planta tolera periodos cortos de sequía.

4.2 Preparación del suelo y obras de conservación.

Los suelos arenosos y sueltos con suficiente materia orgánica son los recomendados para la obtención de cantidad como calidad de cormelos.

El pH óptimo oscila entre 5.5 y 6.5

Para evitar pudrición de raíces, cormo y cormelos es indispensable una buena infraestructura para conservación del suelo, tanto para evacuar corrientes de agua y también las estancadas.

Manteniendo el suelo libre de anegamientos y evacuando en forma correcta las aguas se logran tres aspectos muy importantes: conservar el suelo, prevenir el ataque de enfermedades fungosas (y/o) bacteriales, lo que con una fertilización adecuada redonda en una mayor producción.

Para la preparación del suelo se debe tener en cuenta que cuando se trabaja con rubros cuyo producto comercial se obtiene bajo la superficie del suelo, una buena preparación del mismo se convierte en el inicio de una producción suficiente y una calidad aceptable.

Un suelo bien preparado facilita las labores culturales como lo es la siembra, la fertilización y la cosecha principalmente.

4.3 Semilla. La obtención de plantas vigorosas y sanas depende de una buena semilla, la cual acompañada de un manejo adecuado garantiza una buena producción.

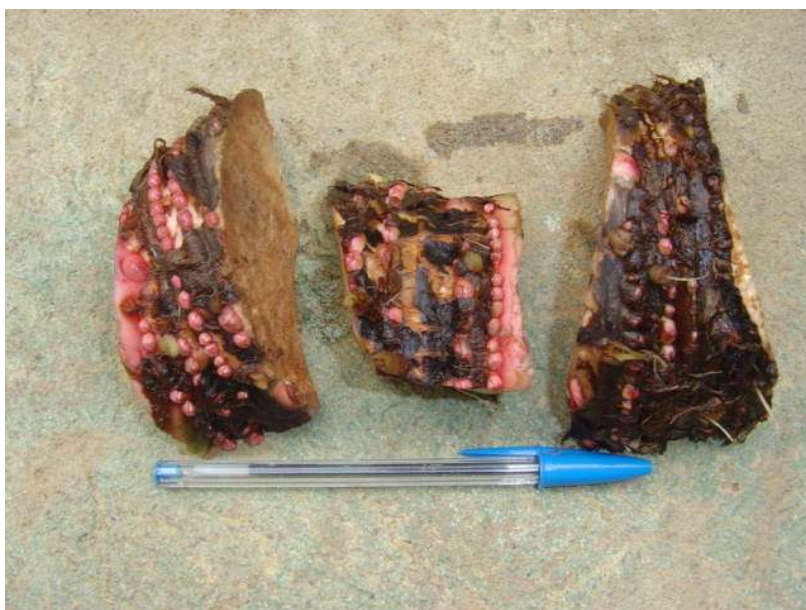


FIGURA 5: Trozos de corno central a utilizar como material reproductivo

FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 6: Trozo de corno y cormelo pequeño a utilizar como material reproductivo

FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 7: Cormelo pequeño (segunda)

FOTO : Morales, Adolfo

En el cultivo del tiquisque es fundamental una semilla de buena calidad, además antes de sembrar se debe preparar con productos fungicidas y bactericidas principalmente, para prevenir la aparición o el ataque de enfermedades en este cultivo.

Como requisito la semilla debe provenir de plantaciones sanas y además protegerla con soluciones antifungosas y antibacteriales. Se debe eliminar tanto la corona como el extremo inferior, ya que los mejores brotes se obtienen de la parte central.

De acuerdo con varios autores el peso de cada trozo de cormo utilizado como semilla está en un rango de 130- 150 gramos (figura 5,6).

Si se tiene una plantación con distancias de 1.6 metros entre surco y 0.5 metros entre planta, se obtiene una densidad de 12400 plantas por hectárea. Si el peso promedio de cada semilla es de 140 gramos se obtiene que por hectárea se necesitan 1736 kilogramos de semilla, en quintales un aproximado de 35.

La preparación de la semilla consiste en la pica o división de los cormos, la preparación de solución con fungicida y bactericida³ en un recipiente con capacidad para 100 o 200 litros de agua (uno o medio estañón). Una vez mezclados los productos en agua se sumerge la semilla de tiquisque (se aconseja hacerlo en saco o malla⁴), posteriormente se esparce para que se seque la superficie de la semilla, pasados 2 o 3 días se procede a la siembra.

Se recomienda dar ese tiempo prudencial de 72 horas para evitar que los trabajadores tengan contacto con productos tóxicos muy frescos y así prevenir accidentes por intoxicación. En este proceso los trabajadores deben utilizar equipo de protección para manejo seguro de agroquímicos (guantes, mascarilla, anteojos, delantal, sombrero, botas), aspecto relevante también es realizar estas prácticas en ausencia de niños y animales domésticos para evitar accidentes.

Como material reproductivo también se usan los cormelos pequeños conocidos como "segunda" (figura 7)

4.4 Siembra. Al igual que en la mayoría de los cultivos existen varias distancias de siembra, 1.20 X 0.70, 1.25 X 0.50, 1.30 X 0.50, 1.50 X 0.50 y 1.60 metros entre surco por 0.50 metros entre planta. Con estas distancias se obtiene una densidad promedio de 12500 plantas por hectárea.

Para la siembra se utiliza la macana o espeque de madera ancho, se abre el hueco y se deposita la semilla a una profundidad no menor de 7 centímetros para evitar el brote de varios tallos llevando así al mínimo la labor de deshija.

El brote de las yemas se da entre los 18 - 45 días después de la siembra, época en que no hay que ejecutar ninguna labor en la plantación.

³ Consulte a su asesor técnico sobre los productos apropiados

⁴ costal o saco con aberturas

4.5 Fertilización. Todo productor debe tener en cuenta que ninguna recomendación sobre cantidades y tipos de fertilizante es puntual si no está basada en un análisis químico de suelo realizado en laboratorio.

En términos muy generales el tiquisque responde bien a aplicaciones de fertilizante con alto contenido de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

En el ciclo del cultivo se debe hacer de 2 a 3 aplicaciones de acuerdo a las condiciones del suelo y en su orden se aplica a los 2 meses una fórmula alta en fósforo 10-30-10, 12-24-12. A los 3 meses una fórmula alta en nitrógeno nutrán, urea y la última aplicación a lo cuatro meses y medio, con fórmula alta en potasio.

Las siguientes cantidades de fertilizante a utilizar por hectárea son muy generales y como se reitera, el agricultor debe mandar muestras de suelo al laboratorio y presentar los resultados a su asesor técnico para que este le indique con mayor exactitud las cantidades y fórmulas que debe utilizar.

Primera fertilización. Se realiza con fórmulas alta en fósforo 10-30-10, 12-24-12 o 15-15-15 en cantidades de 250 kilogramos (5 sacos) por hectárea. La aplicación se debe hacer a los 50-60 días después de la siembra (30 días después de haber germinado, aproximadamente a los dos meses después de la siembra).

La segunda fertilización se hace con abonos de alto contenido de nitrógeno, urea, nutrán o 18-5-15-6-1.2 en cantidad de 500 kilogramos (10 sacos) por hectárea, esta aplicación debe hacerse a los 90-100 días después de la siembra (tres y medio meses).

La última aplicación se hace cuando la plantación tenga una edad de cuatro meses y medio y los abonos deben ser altos en potasio como 15-3-31 o 26-0-26. La cantidad necesaria por hectárea es aproximadamente de 500 kilogramos (10 sacos)

4.6 Control de malezas

El mantener las plantaciones libres de malezas durante los primeros seis meses es de suma importancia ya que se evita la competencia por los nutrientes y los mismos son más aprovechados por el tiquisque, además permite el paso mayor luminosidad a la superficie del suelo, se mejora la aireación y se elimina la posibilidad de hospederos de diferentes plagas.

Por las características climáticas (temperatura -humedad) en que se desarrolla el tiquisque, el crecimiento de las malezas es muy constante de ahí la importancia de preocuparse por esta práctica y tratar de mantener libre de malezas hasta los cinco meses y medio después de la siembra.

Posterior a la última fertilización, que se realiza a los cinco o cinco meses y medio, la aparición de malezas disminuye ya que las hojas se entrelazan (se cierran) permitiendo poco paso de rayos solares lo que afecta el desarrollo de las malezas, por lo que la labor de controlarlas pasa a un segundo plano.

En términos muy generales es importante practicar la labor de limpieza del cultivo por lo menos tres o cuatro veces de acuerdo a las condiciones específicas donde se encuentre la plantación

4.7 Deshija

Como elemento preventivo a la aparición de varios hijos o brotes de cada trozo de corno utilizado como semilla se recomienda que la siembra se haga a 7 centímetros de profundidad.

La deshija o eliminación de brotes que perjudican el volumen de la producción se realiza a los dos y medio o tres meses de edad de la plantación.

Esta práctica se realiza de dos formas, utilizando herramientas cortantes o bien utilizando solamente las manos hasta hacer arrancados los hijos.

Se aconseja a los productores hacer cortados los brotes no deseados de cada cepa a ras del suelo (utilizando palín o cuchillo), ya que en algunas ocasiones la deshija a mano provoca un rebrote mayor.

4.8 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

4.8.1 Mal seco

Cuando las condiciones son propicias las plantas de tiquisque son atacadas por varios patógenos, hongos y bacterias "Fusarium sp., Phytium sp., Erwinia caratovora, Rhizoctonia solani, Sclerotium sp.", causantes del **mal seco** (figuras 8,9,10,11), cuyo efecto final es la muerte de la planta.



FIGURA 8: Plantación afectada con la enfermedad del "mal seco"

FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 9: Planta con síntomas de la enfermedad "mal seco"
FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 10: Planta atacada por la enfermedad "mal seco"
FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 11: Plantas con sintomatología de la enfermedad
"mal seco"

FOTO : Morales, Adolfo

Esta enfermedad es muy devastadora cuando se declara, por lo que su control debe iniciarse con la semilla y la preparación del suelo. La misma se presenta principalmente en áreas con problemas de drenaje y/o en plantaciones en donde el material utilizado como semilla proviene de áreas contaminadas, o bien la semilla no es tratada con productos protectores (fungicidas y bactericidas).

Si aparecen focos de infección en una plantación, se aconseja las siguientes prácticas para evitar que el daño se extienda y cubra toda la plantación:

- 1- Prohíba el ingreso de personas y evite el acceso de animales domésticos
- 2- Construya drenajes si hay anegamiento
- 3- Aísle mediante la construcción de una canal o desagüe de 30 cm de profundidad por 30 cm de ancho a 4 metros del borde del área afectada, o con síntomas de la enfermedad.

4- Aplique generosamente con regadera (de 10 litros) una solución compuesta de 50-60 cc de bactericida y 50 gramos de fungicida⁵, a toda el área aislada⁶.

5- 48-60 horas después del tratamiento con bactericida y fungicida aplique carbonato de calcio también en forma generosa sobre toda el área aislada⁷, se puede hacer manual o con la ayuda de un canasto⁸.

Los síntomas que presentan las plantas son una coloración pálida y una pudrición de raíces y cormos y cormelos.

Una vez realizadas todas las prácticas anteriores no se debe entrar al área tratada para así evitar la difusión de la enfermedad.

Las medidas anteriores han dado resultado en la Región Brunca en suelos con algún grado de pendiente, este tratamiento no se ha probado en suelos planos.

Como dato adicional las plantas que quedan en el área aislada, posterior al tratamiento generalmente mueren, aún las que estaban sanas.

4.8.2 Virosis

Es muy común encontrar en las áreas de tiquisque plantas con deformaciones en sus hojas, estos defectos físicos son causados por el DMV (virus de la malanga), cuyo efecto también se observa en una severa disminución en la producción de cormelos.

Como control ante esta enfermedad únicamente existen medidas preventivas como lo es la semilla sana y un buen plan de manejo del cultivo especialmente fertilización.

⁵ Hay varios productos comerciales, consulte con su asesor técnico el más recomendado

⁶ Es indispensable que los trabajadores utilicen el equipo de protección para evitar accidentes con productos químicos principalmente

⁷ Utilizar equipo de protección

⁸ Recipiente fabricado de bejucos (lianas) o de plástico con capacidad de aproximadamente 20 kilogramos, su uso frecuente en Costa Rica es en la recolección del fruto del café

Se recomienda no usar como semilla plantas que han sufrido este daño para evitar que el virus se transporte en los cormos.

4.8.3 Mancha bacterial.

En la cosecha 1997-1998 esta enfermedad afectó en forma severa varias plantaciones de tiquisque en la región Brunca de Costa Rica. La bacteria causante es la *Xanthomonas campestris*. (figura, 12)

La sintomatología que presentan las plantas es manchas amarillas en la lámina foliar o bien necrosis en los bordes de las hojas que se inicia de afuera hacia adentro.

Su control se inicia con buenas prácticas de mantenimiento del cultivo como lo es un buen control de malezas, y una adecuada fertilización. El combate curativo de esta enfermedad implica como mínimo tres aplicaciones con bactericidas preferentemente mezclados con fungicidas a intervalos de 5-7 días⁹.

⁹ Consulte siempre con su técnico asesor los productos recomendados.



FIGURA 12: Sintomatología de bacteriosis

FOTO : Morales, Adolfo

En el cantón de Osa provincia de Puntarenas se ha tenido experiencias positivas en el control de esta enfermedad mediante la aplicación de los productos desde helicópteros que aparte de ser más rápida la aplicación, se asegura una buena distribución del producto sobre la superficie de las hojas y sus pedúnculos.

Recientemente se dio la aparición de una nueva enfermedad en la Región Brunca, la sintomatología se refiere a que la lámina foliar de las hojas se llena de puntos amarillos. En principio se trata de la bacteria *Xanthomonas aracearum*

4.9 Plagas

4.9.1 El barrenador del tallo y del cormo.

Este insecto afectó gran parte de las plantaciones de tiquisque de la Región Brunca en la cosecha 1997-1998. El control se realizó a base de insecticidas¹⁰.

Esta larva penetra por la hoja (figura 17) de crecimiento (la candela), barrena el pecíolo hasta llegar al cormo central de la planta en donde en su proceso de alimentación destruye gran parte del mismo pudiendo llegar a causar la muerte de la planta. Si la plaga es tratada a tiempo las pérdidas por el ataque de este insecto pueden ser mínimas.

4.10.1 Producción

El volumen de producción depende en gran parte del manejo que se de a la plantación.

El potencial productivo del tiquisque puede considerarse alto, ya que en condiciones en que no halla sido afectado por factores externos de difícil control por parte del hombre como son desastres naturales y habiéndole dado un manejo aceptable es posible cosechar 10 toneladas y más de producto de primera (comercializable en mercados externos).

¹⁰ Los nombres de los productos consúltelos con su asesor técnico

4.11 Cosecha

Dependiendo de la zona donde se cultive la maduración de los tubérculos se da entre los 9 y 12 meses de edad de la plantación (FOTO 13,14,15). Previo a la cosecha es importante realizar un muestreo para determinar con mayor certeza el estado del producto.

Una vez que los tubérculos han alcanzado su madurez biológica y se presentan las condiciones de temperatura y humedad apropiadas se inicia el brote del punto de crecimiento de los cormelos "se nace", factor que limita su comercialización.

Generalmente se cultivan dos tipos de tiquisque el morado y el blanco (FIGURA 16). Debe tenerse en cuenta que el tipo morado es más resistente, y puede mantenerse hasta 15, 16 meses en el campo, lo que da holgura para manejar los precios más convenientes. Por su parte el tipo blanco es menos resistente y su cosecha debe hacerse posterior a su maduración.

La cosecha debe hacerse con mucho cuidado para evitar heridas o quebraduras a los cormelos, factores que hacen perder la calidad y provocan que o no sea recibido en el mercado.



FIGURA 13: Cormelo recién cosechado y listo para empaque
FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 14: Cormelo recién cosechado y listo para empaque

FOTO : Morales, Adolfo



FIGURA 15: Cormelos recién cosechado y listos para empaque

FOTO : Morales, Adolfo

El producto debe trasladarse bien acomodado en cajas o bandejas de plástico para así evitar pérdidas post-cosecha tanto en la manipulación del producto como en el transporte.

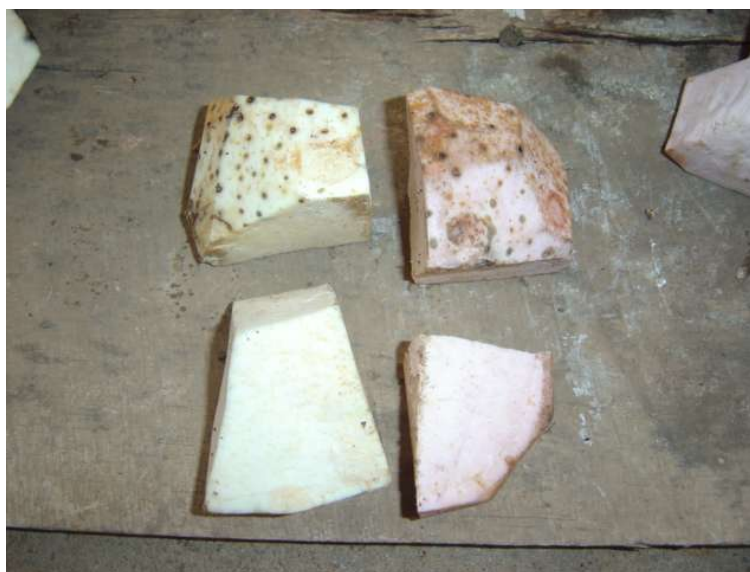


FIGURA 16: Trozos de cormo central blanco y morado
FOTO : Morales, Adolfo

4.12 Normas de calidad

Las normas de calidad que se exigen para los cormelos de tiquisque dependen estrictamente del destino del producto en primer lugar, en segundo lugar de la época de cosecha y por último algunas normas o particularidades de diferentes empresas comercializadoras.

En términos generales para mercados externos el tamaño de los cormelos no debe ser menor de 18 centímetros y su grosor mínimo de 1^{1/2} pulgadas, estar libre de golpes o quebraduras, estar bien lavados (sin tierra) y además que estén secos.

Para el mercado nacional las exigencias son menores y en general a los comerciantes les interesa que no estén quebrados o podridos y que estén lavados.

4.13 Almacenamiento

En caso que no se tenga lugar climatizado para almacenar los cormelos de tiquisque ya cosechados estos no conservan por mucho tiempo las cualidades físicas y químicas que los caracteriza.

Para beneficio del productor y del consumidor es importante que los cormelos una vez cosechados sean llevados en el menor tiempo posible a las plantas empacadoras, para que estas hagan la distribución de producto fresco.

5 RESUMEN

El cultivo del tiquisque juega un papel importante en la economía de varios países con clima tropical. Además por sus características alimentarias hace que su consumo no solo se de en los países productores sino en aquellos cuyo clima no permite su cultivo.

Las áreas del mundo donde más se cultiva es en Las Antillas, América Central el extremo norte de América del Sur.

No obstante se considera un cultivo rentable, es importante recomendar a los productores que previo al establecimiento de plantaciones debe buscar suficiente información sobre la comercialización, para así tomar decisiones precisas principalmente en lo que a época de siembra se refiere, y así asegurar la venta del producto a un precio razonable.

6 BIBLIOGRAFÍA

MONTALDO, A. 1991. CULTIVO DE RAICES Y TUBERCULOS TROPICALES. EDITORIAL IICA. SAN JOSE COSTA RICA. 407 P.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG). DIRECCION DE INVESTIGACIONES Y EXTENSION AGRICOLA., 1991. ASPECTOS TÉCNICOS SOBRE CUARENTA Y CINCO CULTIVOS AGRICOLAS DE COSTA RICA. SAN JOSE COSTA RICA. 560 P.

LEON, J., 1987. BOTANICA DE LOS CULTIVOS TROPICALES. EDITORIAL IICA. SAN JOSE COSTA RICA. 445 P.

GARCIA, O., J.C. HERNANDEZ, A. D. MOLINEROS, 1997. LOS ABONOS VERDES UNA ALTERNATIVA PARA CONTROLAR MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ. CONVENIO CAC-UE 88/23. SAN JOSE COSTA RICA 45 P.

PROGRAMA REGIONAL DE REFORZAMIENTO A LA INVESTIGACION AGRONOMICA SOBRE LOS GRANOS BASICOS EN CENTROAMERICA (PRIAG). NUEVAS ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ. CONVENIO CAC-UE ALA 88/23.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG), PROGRAMA REGIONAL DE REFORZAMIENTO A LA INVESTIGACION AGRONOMICA SOBRE LOS GRANOS BASICOS EN CENTROAMERICA (PRIAG). MUCUNA. UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LOS SUELOS Y COMBATIR MALEZAS.

IDIAP, 1997. LA PUDRICION DE RAICES DEL OTOE. "EL MAL SECO". DIVISA. PANAMA.