

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO "ICA"

REGIONAL SIETE

EL CULTIVO DE LA YUCA

(Manihot esculenta Crantz)

San Gil, Febrero de 1977.

CONTENIDO.

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA YUCA	1
PREPARACION DEL SUELO	1
SELECCION Y PREPARACION DE MATERIAL PARA SIEMBRA	2
SISTEMA RAPIDO DE PROPAGACION	4
METODOS DE SIEMBRA	5
EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO	6
MALEZAS Y SU METODO DE CONTROL	7
REQUERIMIENTOS Y FERTILIZACION	11
PLAGAS DE LA YUCA Y SU CONTROL	13
ENFERMEDADES DE LA YUCA Y SU CONTROL	19
VARIEDADES	25
METODOS DE COSECHA	25
ALMACENAMIENTO DE RAICES	26
SECAMIENTO DE LA YUCA	28
MERCADEO	28
COSTOS DE PRODUCCION	29
BIBLIOGRAFIA.	30

EL CULTIVO DE LA YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN SANTANDER.

Claudio E. Fuentes Cárdenas *

1. IMPORTANCIA DEL CULTIVO.

La yuca es un alimento rico en carbohidratos y fundamental en la dieta de los Colombianos, sin distinción de clases. Es importante tanto en la alimentación humana como en la animal, y como fuente de materias primas en la industria textil, papelería, plásticos, panificación, confitería, pegantes, alcoholes, dextrosas, etc.

A pesar de su importancia, por lo anotado, y por ser la fuente de calorías que se produce a más bajo costo por hectárea, relativamente es poco lo que se ha investigado y puesto atención, debido a que en su mayoría se explota en parcelas pequeñas, casi como cultivo de pancoger; no obstante, en Colombia el área sembrada oscila entre las 165.000 Has (1) y el volumen de su producción constituye el 1.5%(2) del total de la producción mundial, como segundo país Americano después del Brasil con el 31.0%, siendo éste el primer productor del mundo.

En Santander (14), en 1977 el área sembrada es de 28.000 Has. con un rendimiento promedio de 8.000 Ks/Ha. Las áreas de mayor cultivo son San Vicente, Barranca, Provincias de Guanentá, Comunera, Vélez y Soto. Santander sigue siendo el principal productor de yuca en el país.

2. PREPARACION DEL SUELO.

Es de las prácticas más importantes y necesarias para todo el cultivo, así se considere preponderante o no en una región.

* Ingeniero Agrónomo. DRI-Socorro. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. San Gil.

En terrenos planos es conveniente la mecanización para lograr una mejor preparación y reducir costos. En zonas quebradas, que en los Santanderes ocurre en un 85% y que nuestros agricultores prefieren para cultivar la yuca, por ser el único que en tales condiciones dá algún rendimiento, la preparación se debe hacer, al menos picando bien los sitios (camas) donde se van a colocar las estacas o cangres para facilitar su desarrollo radicular. En estas zonas de ladera, se debe siempre hacer los surcos oblicuamente o en diagonal, al sentido de la pendiente.

3. SELECCION Y PREPARACION DEL MATERIAL PARA SIEMBRA.

Al seleccionar las estacas o cangres de propagación se debe tener en cuenta:

- a. Que provenga de una plantación sana, para evitar transmitir enfermedades como "Bacteriosis", "Superalargamiento", "Cuero de Sapo", "Putridión bacterial del tallo" y "Virosis".
- b. Que provenga del tercio medio de la planta, esto es que no sean tiernas como las del ápice de la planta, ni tan leñosas como las de la base de la misma.
- c. Que al cortar las estacas, fluya el látex, característica de las euforbiáceas; si el látex aparece antes de tres segundos se presume que el cangre posee buena humedad y por lo tanto buen poder germinativo o de brotación de sus yemas. Cuando los tallos destinados a semilla, se exponen al sol, pierden rápidamente humedad y por ende látex. Se tiene establecido(3) que cuando la estaca pierde un 10% de humedad, ocurre una pérdida de germinación del 10%; si la humedad se pierde

en un 20%, la germinación se pierde en un 50% y ésta se pierde en su totalidad, cuando las estacas reducen su humedad en un 60% .

- d. Otro indicativo para seleccionar buena semilla de yuca, es que, en un corte transversal de la estaca, el diámetro de la medula central debe ocupar menos del 50% del diámetro total de la estaca. Una vez seleccionado el material, se debe preparar convenientemente:
- a) El tamaño de las estacas debe oscilar entre 15 y 25 centímetros. A menor longitud, se corre el riesgo de perder germinación, cuando el clima es adverso o los suelos pobres, por escasez de reservas; un mayor tamaño, no es conveniente cuando no se dispone en la zona o en la finca de semilla suficiente.
 - b) El corte de los cangres debe ser transversal ó recto, no en diagonal o bicelado; debe hacerse con un implemento bien afilado y sosteniendo el tallo con una mano en el aire y no apoyarlo sobre algún soporte para evitar el daño de las yemas; se sostiene el tallo con una mano, con el machete se dá un pequeño golpe, se gira el tallo 180° y con un segundo golpe se corta la estaca. Se tiene determinado (4) que mayor número de raíces nacen de estacas cortadas en ángulo recto.
 - c) Para prevenir ataques de hongos del suelo que, disminuyen la germinación y vigor de las plántulas, conviene tratar las estacas por inmersión, durante tres minutos, con Dithane M-45 al tres por mil.

d) Se debe transportar y manipular con sumo cuidado el material de propagación para evitar dañar las yemas axilares. Es mejor descartar cangres con menos de cuatro yemas buenas.

4. - SISTEMA RAPIDO DE PROPAGACION.

Todos los cultivos que se propaguen vegetativamente, como la yuca, poseen una rata de multiplicación bastante lenta. Es así como una planta adulta de yuca, solo proporciona hasta treinta estacas comerciales viables para su propagación, bajo condiciones normales de climatología de la región a cultivarse. Para obviar esta dificultad, científicos del Instituto de Investigaciones Agrícolas de Malasia (MARDI) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), desarrollaron un método de propagación rápido de la yuca, el cual, partiendo de estaquitas de solo dos yemas, colocadas en una cámara de propagación con suelo debidamente tratado, se induce a la producción de retoños, los cuales llevados a unos frascos con agua, ambos previamente esterilizados, al cabo de unas pocas semanas enraizan y luego son llevados al sitio de siembra definitivo en el campo.

Por medio de este sistema, de una planta adulta, se puede obtener hasta 36.000 estacas de tamaño comercial en un año y por otra parte, también se logra a partir de una plantación afectada por el "añublo bacterial" o "bacteriosis", obtener material libre de dicha enfermedad, la cual se usará como semilla básica.

Debido a que las plántulas llevadas al campo requieren de un cuidado sumo, en la actualidad este sistema no se recomienda comercialmente, sino como medio de propagación, en las pruebas regionales, de las 2.400 variedades dentro de la colección, que poseen el ICA y el CIAT en Colombia.

5. - METODOS DE SIEMBRA

5.1. En la yuca, el método de siembra depende del clima que predomine en la región, del tipo de suelo y de la costumbre de los agricultores. Puede ser:

- a. - En Plano: Se debe usar en los suelos livianos, arenosos, con buen drenaje, en zonas secas, para evitar pudriciones radiculares.
- b. - En caballón: Sistema recomendado en áreas planas, donde haya disponibilidad de maquinaria agrícola, los suelos sean de textura pesada y con alta incidencia de lluvias.
- c. - En Corona u hormiguero: Método aconsejado para suelos de ladera, pesados y en zonas lluviosas. Consiste en hacer montículos de tierra en el sitio donde se colocarán los canchales, los cuales se siembran en la parte alta del mismo.

5.2. - En cuanto a la forma de colocar las estacas, se distinguen tres posiciones:

- a. - Vertical: En la cual la estaca se introduce verticalmente, dejando bajo suelo por lo menos 3-4 yemas. De esta suerte,

las raíces tienden a distribuirse más o menos uniformemente, alrededor del corte basal. Es el sistema que mayores rendimientos ha dado, en ensayos realizados por el CIAT, sobre la variable posición de estaca.

b. -Inclinada: Es la que la estaca se introduce con un ángulo de inclinación de más o menos 45 grados, dejando fuera del suelo unas dos yemas. Es la posición más usada por el agricultor, puesto que facilita la recolección, toda vez que las raíces tienden a seguir la dirección del ángulo de colocación de la estaca.

c. - Horizontal: Es la que el cangre va acostado y queda totalmente cubierto por el suelo. Las raíces se forman, generalmente, en el extremo opuesto a la dirección de las yemas y distribuidas en la semicircunferencia baja del corte.

5.3. Un factor importante en la siembra, es la profundidad a la cual deben quedar las estacas; si la siembra se hace en suelos arenosos y secos, se debe sembrar a mayor profundidad y si es en suelos pesados y húmedos, se colocan más superficialmente los cangres.

6. EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO.

La yuca es un cultivo que responde bien en el incremento de sus rendimientos, con prácticas culturales mejoradas. Dentro de las muchas variedades de yuca que se explotan comercialmente en cada una de nuestras regiones, difieren entre sí, entre otras características, por su porte bajo, mediano o alto y por su hábito de crecimiento erecto o ramificado.

Dichas características son básicas al contemplar la densidad de población a que debe cultivarse cada variedad y en una zona determinada. Ensayos realizados por el CIAT (5), bajo condiciones de Palmira (Valle), han dejado ver que en todos los tipos de planta, el peso total de raíces frescas aumenta con el aumento de población (Fig.1), lo cual es una buena ventaja cuando el producido se destina a la industria. No obstante, esta situación varía cuando se trata de producir raíces comerciales, para consumo fresco, como se observa en (Fig.2), donde para las variedades de porte bajo y las altas de hábito erecto, los mayores rendimientos se logran con mayor población y las altas de hábito ramificado, producen más raíces comerciales con menor población.

En consecuencia, para cada región y para cada tipo de planta, debemos buscar la densidad de siembra óptima, para lograr los mayores rendimientos de raíces comerciales o industriales, según la destinación de la producción.

7. MALEZAS Y SUS METODOS DE CONTROL.

La presencia de malezas en el cultivo de la yuca, compiten con éste por nutrientes, luz, aireación y agua; esta competencia es considerable en las primeras etapas de desarrollo de la planta por lo que es indispensable su control hasta tanto la plantación tenga un follaje tupido, que proporcione una sombra completa sobre el suelo.

A continuación se presenta una lista de las malezas de hoja angosta y ancha más comunes en el cultivo de yuca.

HOJA ANGOSTA

<u>Familia</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Nombre Científico</u>
Graminea	Cadillo o abrojo	<u>Cynchrus browni</u>
Graminea	Argentina o Bermuda	<u>Cynodon dactylon</u>
Graminea	Hierba conejo	<u>Digitaria sanguinalis</u>
Graminea	Liendre puerco	<u>Echinochloa colonum</u>
Graminea	Pate gallina	<u>Eleusina indica</u>
Graminea	Paja mona	<u>Leptochloa filiformia</u>
Graminea	Caminadora	<u>Rottboallia exaltata</u>
Graminea	Gusanillo	<u>Setaria geniculata</u>
Graminea	Estrella	<u>Dactyloctenium aegyptium</u>
Cyperacea	Cortadera	<u>Cyperus ferax</u>
Cyperacea	Coquito	<u>Cyperus rotundus</u>

HOJA ANCHA:

Compuesta	Yerba de chivo	<u>Ageratum conyzoides</u>
Compuesta	Cadillo	<u>Bidens pilosa</u>
Amarantacea	Bledo	<u>Amaranthus dubius</u>
Rubiacea	Botoncillo o yerba de toro.	<u>Borreria laevis</u>
Rubiacea	Ipecacuana o tabaquillo	<u>Richardia scabra</u>
Verbenacea	Verbena	<u>Bouchea prismatica</u>
Euforbiacea	Botoncillo o Caperonia	<u>Caperonia palustris</u>
Euforbiacea	Croton lobulado o Mosquero.	<u>Croton lobatus</u>
Euforbiacea	Leche leche o yerba golondrina	<u>Euphorbia hypericifolia</u>

<u>Familia</u>	<u>Nombre comun</u>	<u>Nombre científico</u>
Leguminosa	Cafecillo	<u>Cassia occidentalis</u>
Leguminosa	Bicho	<u>Cassia tora</u>
Leguminosa	Pega pega o amor seco	<u>Desmodium tortuosum</u>
Commelinacea	Suelda con suelda	<u>Comelina diffusa</u>
Tiliacea	Espadilla o Frijolillo común.	<u>Corchorus orinocensis</u>
Cucurbitacea	Meloncillo o pepino	<u>Cucumis melo</u>
Cucurbitacea	Pepinillo o yerba de culebra	<u>Momordica charantia</u>
Convolvulacea	Batatilla o campanilla morada.	<u>Ipomoea birta</u>
Convolvulacea	Batatilla o campanilla roja	<u>Ipomoea hederifolis</u>
Convolvulacea	Batatilla o campanita blanca.	<u>Ipomea quinquefolia</u>
Labiada	Cordón de fraile	<u>Leonotis nepatifolia</u>
Solanacea	Uchuva	<u>Physalis angulata</u>
Portulacacea	Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>
Malvacea	Escoba negra	<u>Sida rhombifolia</u>
Nictaginacea	Yerba de puerco o golondrina	<u>Boerhaayia decumbes</u>
Nictaginacea	Lagaña de perro o golondrina	<u>Boërhaavia erecta</u>

Como en todo cultivo, en el de la yuca, el control de las malezas se debe realizar oportunamente, para evitar pérdidas en el rendimiento por competencia con aquellas, máxime si se tiene en cuenta que debido al lento crecimiento inicial de la yuca, permite el desarrollo vigoroso de las malezas. En el control de

malas hierbas en yuca, juega un papel importante la densidad de población, de acuerdo al porte de plantas y al hábito de crecimiento según la variedad cultivada en cada región.

En las zonas de ladera y de pequeñas explotaciones de yuca, es tradicional el control de malezas con azadón, estimulado por la mano de obra disponible, el sistema de cultivo en arreglos y el desconocimiento de productos químicos apropiados para tal efecto. En otras regiones, productoras en gran escala, como Valle del Cauca, Quindío y la Costa Atlántica, ya se utilizan como sistema de control, los herbicidas.

En Palmira (6) se realizaron ensayos sobre control integrado de malezas, utilizando los sistemas:

1. - Herbicidas preemergentes más postemergentes
2. - Herbicidas preemergentes más deshierbos manuales.
3. - Solo herbicidas preemergentes.
4. - Herbicidas postemergentes más deshierbos manuales, comparados con el sistema tradicional de tres deshierbos manuales.

Como resultado se obtuvo que el mayor rendimiento se logró cuando se realizaron oportunamente los tres deshierbos manuales; le siguió en rendimiento el tratamiento de uso del preemergente Karmex, más un deshierbo manual oportuno, que en término de días varía según la agresividad y el grado de incidencia de malezas después de la aplicación del herbicida; el menor rendimiento se alcanzó cuando se usó solamente herbicida preemergente, sin deshierbo alguno posterior.

Después de mucha investigación realizada, el CIAT recomienda para el control de malezas en yuca, los siguientes productos:

- 1.- Diuron (Karmex), en dosis de 2 a 3 kilogramos del producto comercial por hectárea, aplicado en preemergencia, es decir, antes de la emergencia del cultivo y de las malezas y controla la mayoría de las malezas anuales.
- 2.- Alaclor (Lazo), en dosis de 4 a 6 litros del producto comercial por hectárea, aplicado en preemergencia, cuando la presencia es de malezas gramíneas.
- 3.- Cuando predominan malezas anuales y gramíneas, se logra mayor eficiencia con la mezcla de Karmex (1 kg/ha) más Lazo (2.5 Lts/ha), en preemergencia pero teniendo el cuidado de mezclar muy bien los productos para evitar sedimentaciones.

Simultáneo al control de malezas, se debe aporcar, para facilitar el desarrollo de las raíces al aflojar el terreno, dándole mayor área de expansión.

8. REQUERIMIENTOS Y FERTILIZACIÓN.

1. Suelos:

La yuca es considerada como una planta rústica, que produce regularmente, en suelos pobres, sin uso de fertilizantes.

Este cultivo requiere suelos preferiblemente sueltos, profundos, francos o franco-arenosos o franco-limosos, con buen drenaje y materia orgánica. Cuando son suelos provenientes de bosque, antes de cultivar yuca, se debe colocar un cereal. Con pH de 5 a 7 responde mejor. (8)

Ensayos realizados en Colombia y otros países presentan datos diferentes sobre la extracción de nutrientes del suelo; sin embargo, como promedio general, se puede dar la relación 2:1:3:1:2 para los elementos N:P:K:Ca:Mg, respectivamente (7). La pérdida de nutrientes del suelo es mucho menor si se devuelven a éste, las hojas y tallos. Como se vé, al igual que todas las plantas productoras de carbohidratos, requiere altas cantidades de potasio, y cuya deficiencia en yuca, no solo reduce los rendimientos, sino también el contenido de almidón. La escasez de potasio y la marcada sequía, aumenta el contenido de ácido cianhídrico en las raíces de yuca (8). Los investigadores afirman en forma general, que la yuca no responde a la fertilización en suelos fértiles o medianamente fértiles y si muy bien en suelos de baja fertilidad.

Ensayos realizados por Abocol (9), en el Valle del Cauca y Santander, muestran altos rendimientos con la aplicación de 350 Ks/ha. de 14-14-14 o 12-12-17-2, aplicado en corona alrededor de la planta y distribuído en dos épocas; a los 60 y 120 días después de la siembra. Como norma general, es conveniente tener el análisis del suelo para hacer las recomendaciones respectivas.

En ensayos realizados en los Llanos Orientales, la yuca no respondió a altas aplicaciones de cal agrícola, probablemente por interaccionar, causando deficiencia de potasio, zinc y cobre.

2. Elementos Mayores:

N- La mayor absorción de N ocurre entre los 4 y 6 meses de edad del cultivo, después disminuye. En cambio la absorción de P, K, Ca y Mg aumenta durante el ciclo vegetativo (7).

La yuca responde positivamente a la aplicación de abonos orgánicos y verdes. (8)

La yuca extrae 2,0 ks de N/ha por cada tonelada del producto y como el N se aprovecha en el suelo solo en un 50%, para una cosecha de 10 Ton/ha, extraería 40 kilos de N/Ha (7).

Se recomienda aplicarlo, la mitad a la siembra, colocado en banda al lado de la estaca, nunca debajo de ella y la otra mitad a los dos meses.

A mayor presencia de N ocurre mayor concentración de HCN, disminuye el % de almidón y es menor el número de raíces comerciales.

P - El P aumenta la síntesis de almidones.

En suelos deficientes de este elemento, la yuca responde muy bien, cuando se aplica.

Se debe aplicar a la siembra, en banda, al lado de las estacas.

K. - Es necesario para la translación de los carbohidratos de las hojas a las raíces.

Deficiencias de K aumentan el peso de follaje, disminuye el peso de raíces, también disminuye el porcentaje de almidón y aumenta el contenido de HCN; además desmejora la calidad de las raíces frescas.

Se debe aplicar a la siembra, en bandas, al lado de las estacas.

9. PLAGAS DE LA YUCA Y SU CONTROL.

1. ACAROS. Atacan con más frecuencia en época seca.

Mononychellus mcgregori y M. tanajoa. Arañitas verdes que atacan el cogollo y hojas adyacentes. Las hojas afectadas muestran manchas amarillas y se deforman, muriendo progresivamente.

Tetranychus urticae. Arañitas rojas y amarillas que atacan primero las hojas maduras basales y luego avanzan hacia las superiores, si la estación seca se prolonga. Las hojas muestran puntos amarillos a lo largo de las venas, se enrollan y caen.

Oligonychus peruvianus. Ataca las hojas bajas y medias de la planta. Se observan puntos blancos en el envés de la hoja, a lo largo de las venas, que corresponden a las telarañas bajo las cuales la hembra coloca sus huevos y se forma la colonia.

CONTROL:

Las arañitas tienen como predadores a otros ácaros y a cucarroncitos de la familia coccinellidae. Al hacer control químico se debe evitar destruir estos insectos benéficos. Se puede controlar los ácaros con Azodrin y Fundal, en las dosis comerciales.

2. THRIPS. La mayor incidencia ocurre en época seca, afectando cogollos terminales de la planta, produciendo estrangulamiento de la lámina foliar; el punto de crecimiento puede morir y presentarse superbrotamiento.

- Frankliniella Williansi. Son amarillos, en hojas nuevas y pueden causar ramificaciones.
- Caliothrips masculinus. Son negros y atacan el haz y el envés de las hojas de plantas jóvenes.
- Corynothrips stenopterus. Blanquecinos, en el envés de los cogollos terminales de la planta.

CONTROL:

Se puede hacer con el uso de variedades resistentes, cuya característica es poseer vellosidades en sus puntos terminales.

Las variedades Llanera y Chirosa son susceptibles al ataque de thrips.

El control químico se puede hacer sólo en los bordes del cultivo, por ser allí por donde se inicia el ataque, con Roxión E-38, a dosis comercial.

3. GUSANO CACHON (Erinnyis ello)

Es la plaga más importante en América, por su gran voracidad, lo cual si se presenta en época temprana de desarrollo del cultivo, la planta puede morir.

CONTROL:

Posee enermigos naturales: La avispa (Trichogramma fasciatum). Este insecto benéfico parasita el 80% de los huevos del gusano cachón. También existe un predator larval, la avispa (Polistes canadensis), el cual mata los gusanos y los conduce en pedazos a su nido.

Al hacer control químico se debe evitar dañar estos insectos benéficos, usando Dipel o Thuricide. También se controla con Sevin 85%, a dosis comercial.

4. MOSCA DEL COGOLLO (Silba pendula y Carpolonchaea chalybea).

Mosca azul oscuro metálico, más pequeña que la mosca casera, deposita sus huevos en las yemas terminales, de donde sale la larva y penetra en ellos, matando el punto de crecimiento. Se presenta un exudado cremoso.

CONTROL:

A. - Cultural: Recolectando y destruyendo semanalmente los puntos de crecimiento afectado.

B. - Biológico: Posee una avispa parásito de la familia Lynipidae.

C. - Químico: Con el uso de sistémicos y semisistémicos fosforados con Dimecron, Diostop, Malathinn 57%, Dipterox sp.80, en dosis comerciales.

5. MOSCA DE LA FRUTA. (Anastrepha manihoti).

La hembra es de color amarillo y pone sus huevos en el tallo, hacia los 30 - 40 cms. del punto de crecimiento de la planta. Se observan allí orificios o chancros de entrada o salida del insecto. Su daño se asocia con la presencia de la bacteria Erwinia carotovora grupo carotovora, que causa podredumbre en el tallo.

CONTROL.

Se ve afectada por la avista parásita, *Opius* sp. Químicamente se puede controlar con el uso de Lebaycid, a dosis comerciales (10)

6. MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*; Trialeurodes variabilis)

Aunque se le llama mosca, es un chinche (hemiptera, 4 alas), que causa daño al succionar savia al cultivo en casi todos sus estados de crecimiento. En Africa y Asia es el vector del Mosaico Africano. Su ataque está asociado a la presencia de "Fumagina" en el cultivo. Su presencia se detecta, al sacudir los cogollos de la planta. Las pupas y ninfas se encuentran, casi inmóviles, blancuscas y rodeadas, de borde negro, en el envés de las hojas.

CONTROL:

Químicamente, dirigido al envés de las hojas, con Roxión Metasystox, Dimecron o Malathión 57, en dosis comercial.

7. CHINCHE DE ENCAJE (Vatiga monihotae)

Insecto chupador cuyos daños se manifiestan por manchas amarillas y luego se vuelven marrón-rojizas, En el envés de las hojas se observan pequeños puntos negros, que son los excrementos dejados por el insecto.

Su control se puede hacer con sistémicos.

8. CHIZA O MOJOJOY (Flia Scarabaeidae).

Ataca la corteza de las estacas y las raíces de la yuca; si el ataque es severo la estaca se pudre y muere, lo mismo que la plántula.

CONTROL:

Aplicar al momento de la siembra, Furadan granular, a razón de tres granos por planta o espolvorear con Aldrin 2½%.

9. TIERREROS Y GRILLOS

Atacan el cangre de yuca, a la siembra, consumiendo su corteza, afectando su germinación.

CONTROL:

Para su control se aplican cebos tóxicos, preparados así: 10 Kgr. de aserrín, 1 litro de melaza, 100 gramos de Dipterex ingrediente activo y 8 a 10 litros de agua; con esto se aplica para ½ Ha.

10. HORMIGAS CORTADORAS (Atta sp)

Las obreras y soldados cortan las hojas, especialmente las de plántulas jóvenes y si su ataque es severo, trozan los brotes.

CONTROL:

Localizar los hormigueros y aplicar Aldrin 2.5% con bomba insufladora hasta que el polvo emerja por las otras bocas.

También con Mirex granular, colocando en el camino a los hormigueros; las hormigas lo llevan al nido, donde hace su efecto, matando al hongo que le sirve a ellos para alimentarse.

11. MOSCA DE LA AGALLA (Iatrophobia sp).

La larva de la mosca, causa proliferación de las células de crecimiento dando como resultado una agalla dentro de la cual vive.

CONTROL:

Recolectar y destruir las hojas afectadas.

12. OTRAS PLAGAS:

- ESCAMAS

ESCAMA NEGRA (Saissetia miranda)

ESCAMA BLANCA (Aonidomytilus albus)

Altas incidencias producen la muerte de las plantas. Se controla con Malathion 57% más Emulsión Cítrica, a dosis comerciales.

- PIOJO HARINOSO (Pseudoloaspis sp; Pseudococcus gossypis)

Insectos de apariencia algodonosa, se observan en el envés de las hojas, formando colonias. También se encuentran en el cuello de las plantas. Es frecuente en época de verano; producen una miel negruzca, espesa; las hojas se caen. Se puede controlar con Dipterex sp.80 o Malathion 57%, en dosis comercial.

- COMEJENES (Coptotermes sp)

Los termitas atacan las estacas recién sembradas, las raíces y aún las plantas. Se controlan aplicando insecticidas persistentes, como Aldrin o Dieldrin, en dosis comerciales.

10. - ENFERMEDADES DE LA YUCA Y SU CONTROL.

BACTERIALES:

10.1. -AÑUBLO BACTERIAL O BACTERIOSIS (Xanthomonas manihotis).

Es quizá la enfermedad más grave en yuca. Sus síntomas son: manchas angulares acuosas, quemazones, marchitez parcial o total de las ramas, exudación de goma a lo largo del tallo y ramas verdes, muerte descendente y defoliación. Su mayor incidencia ocurre en épocas lluviosas. El patógeno se disemina por el uso de estacas tomadas de plantas afectadas y ya en la plantación, por insectos, salpicaduras de agua y herramientas. Su control se hace con el uso de semilla o cangres sanos, provenientes de plantas sanas y sembrando variedades resistentes.

10.2. PUDRICION BACTERIAL DE TALLO (Erwinia carotovora gr.

carotovora). Su presencia se reconoce por la pudrición acuosa y olorosa del tallo o por la decoloración de la medula del tallo de la planta. La enfermedad es diseminada por la mosca de la fruta (Anastrepha sp), cuyos orificios de entrada aparecen en la corteza del tallo, con huellas de látex, seco, exudado al perforarlo. Cuando se siembran estacas afectadas o no germinan o bien producen plantas raquílicas que luego mueren. Se debe utilizar cangres de plantas sanas.

10.3. MANCHA ANGULAR (Xanthomonas casavae)

Es de menor incidencia que la "bacteriosis". Presenta al principio pequeñas manchas necróticas, angulares, coalescentes;

al progresar la enfermedad las manchas son más grandes, con halo amarillo y exudan una goma, por la cual se disemina, por acción de salpicadura de gotas de agua; ocurre amarillamiento y defoliación. La bacteria parece sobrevivir por largo tiempo en el suelo y tiene hospedantes diferentes a la yuca.

VIROSAS:

10.4. MOSAICO COMUN

De origen americano, es causado por virus. Se transmite mecánicamente y se disemina por el uso de estacas procedentes de plantas afectadas. Se manifiesta por la presencia de áreas amarillas en la lámina foliar y enanismo.

Su control se hace arrancando y quemando las plantas enfermas y se previene con el uso de cangres provenientes de plantas libres de enfermedad.

POR MICOPLASMAS:

10.5. SUPERBROTAMIENTO.

Reduce hasta un 80% el rendimiento. Sus síntomas varían según razas o biotipos diferentes al agente causal: a) Las plantas presentan enanismo y exagerada proliferación de yemas; retoños con hojas pequeñas y entrenudos cortos. b) Hay proliferación de retoños raquíuticos a partir de la estaca; c) Las estacas producen solo unos pocos retoños enanos y raquíuticos que nunca alcanzan su tamaño normal.

La enfermedad se transmite mecánicamente y por el uso de estacas de plantas enfermas.

Su control se basa en la eliminación de plantas afectadas y usando material sano para la siembra.

10.6. CUERO DE SAPO.

No tiene síntomas aéreos, pues las plantas enfermas son más vigorosas que las sanas; en cambio, las raíces son alargadas y bien delgadas y su corteza corrugada, de donde recibe su nombre. Reduce el rendimiento en un 90% y se transmite por estacas de plantas afectadas.

Se controla destruyendo y quemando las plantas enfermas.

FUNGOSAS:

10.7. MANCHA DE ANILLOS CIRCULARES (Phoma sp)

Más frecuente en regiones de baja temperatura y en época lluviosa.

Se presenta como manchas grandes, marrones, con márgenes indefinidos y localizados hacia las puntas de las hojas; al principio muestran anillos concéntricos y en las lesiones viejas las pierden, confundándose así con las manchas producidas por la Cercospora vicosae. El hongo invade la hoja, luego el pecíolo y pasa al tallo produciéndose defoliación y muerte descendente o total de la planta; el tallo muestra chancros por los cuales penetra el hongo invade la hoja, luego el pecíolo y pasa al tallo produciéndose defoliación y muerte descendente o total de la planta; el tallo muestra chancros por los cuales penetra el hongo.

Su control se hace sembrando en zonas medias, variedades resistentes o altamente tolerantes.

10.8. MANCHA BLANCA (Cercospora caribaea)

También es común en zonas húmedas y frías, en donde ataques fuertes causan defoliación. Son manchas pequeñas, circulares o angulares, blancas o marrón-amarillentas, rodeadas de un halo amarillento y hundidos en el haz y en el envés de la hoja. Se controla con variedades resistentes.

10.9. AÑUBLO PARDO FUNGOSO (Cercospora vicosae)

Es frecuente en zonas con altas temperaturas. Presenta manchas grandes, marrón uniforme, con centro grisáceo en el envés, sin bordes definidos y sin anillos concéntricos. Puede causar defoliación en plantas susceptibles y cuando su edad es mayor de seis meses.

Se controla con variedades resistentes.

10.10. MANCHA PARDA (Cercospora henningsii).

Es muy común en regiones de alta temperatura. Sus síntomas son manchas angulares de color marrón uniforme, en el haz y envés y con borde definido y oscuro. Al avanzar la enfermedad, las hojas afectadas se tornan amarillas, se secan y caen. Al terminar la estación lluviosa, puede ocurrir fuerte defoliación. Se debe sembrar variedades resistentes.

10.11. ANTRACNOSIS (Colletotrichum o Glomerella manihotis)

Se presenta después de lluvias prolongadas, en forma severa en plantaciones menores de un mes. Se caracteriza por manchas foliares hacia los bordes de los lóbulos de las hojas jóvenes, los cuales se

distorsionan y necrosan; en el centro de las lesiones aparecen zonas rosadas. El hongo también ataca al tallo produciendo chancros y muerte descendente. Cuando las lluvias han sido intensas y prolongadas, se debe evitar sembrar.

10.12. SUPERALARGAMIENTO (Sphaceloma manihoticola)

Causa grandes pérdidas, en variedades susceptibles. Se reconoce por el exagerado alargamiento de los entrenudos del tallo, el cual es delgado y débil; las plantas afectadas son mucho más altas y/o raquíticas que las sanas.

En el tallo, pecíolos y hojas, ocurren deformaciones, que van asociadas con la presencia de chancros ! A veces se presenta muerte descendente de la planta y necrosamiento de las hojas, con la consiguiente defoliación. La Enfermedad es más severa en época lluviosa. Se disemina por estacas afectadas.

Se controla con el uso de variedades resistentes y con el uso de estacas de cultivos sanos.

10.13. ROYA (Uromyces spp.)

Se caracteriza por la presencia de pústulas color naranja o marrón, sobre las venas, pecíolos o ramas verdes, que inducen a distorsión de estas. Las pústulas se ven afectadas por los hongos Darluca spp., que los parasita.

10.14 . CENIZA DE LA YUCA (Oidium manihotis).

Se presenta de preferencia en las hojas bajas y en la época seca.

Se caracteriza por manchas foliares amarillentas. Al principio muestra un micelio blanco sobre la superficie foliar; luego las células afectadas se amarillan, formando lesiones indefinidas amarillo pálido; después dentro de estas, aparecen áreas de tejido muerto que forman manchas angulares de diferentes tamaños, color marrón pálido. Los síntomas se confunden con daños de insectos y ácaros.

PUDRICIONES RADICULARES.

10.15. Phytophthora drechsleri y Pythium sp.

Se presenta en épocas de lluvia, en suelos pesados, mal drenados y altos en materia orgánica, causando marchitez repentina, defoliación y pudrición suave, con exudación de líquido mal oliente.

10.16. Pudrición Negra (Rosellinia necatrix)

Al igual que los hongos Armillaria mellea y Fomes lignosus, ocurren en épocas lluviosas y en cultivos establecidos inmediatamente después de cultivos forestales.

Se caracteriza por la pudrición negra de los tejidos afectados y como síntoma externo, empieza con amarillamiento del follaje, luego marchitez y defoliación y culmina con su muerte descendente.

Se recomienda sembrar primero cereales, en estos lotes.

11. VARIEDADES

En Colombia existen varios centenares de variedades criollas de yuca, las cuales se diferencian unas de otras por características como: porte de planta (bajo, mediano, alto); hábito de crecimiento (erecto, ramificado); color del tallo maduro (blanco, rosado, morado, naranja, negro, etc.); tipo de folíolos (angosto, ancho); coloración del cogollo, color de la corteza de las raíces, color del feloderma (rosado, morado, blanco, amarillento y cremoso); corteza de las raíces (rugoso, escamoso, liso) y otras más.

La clave para la identificación de variedades, se hace a veces difícil por el nombre común que en cada vereda costumbran denominar a cada una de ellas, apareciendo una misma variedad con muchos nombres diferentes y también por la variación que puede presentar una misma semilla de acuerdo al suelo y climatología de la región determinada.

12. METODOS DE COSECHA.

En la recolección de la yuca, deben intervenir dos fuerzas físicas que son: La tracción y la vibración; al solo utilizar la primera, se corre el riesgo, especialmente en suelos pesados, de que las raíces se quiebren y queden enterradas.

Según estudios socioeconómicos realizados en 300 zonas de Colombia, (11), el 30% del total de los costos se refieren a la labor de recolección de la yuca, por el sistema tradicional.

Para la cosecha se usan varios sistemas:

a. - A Mano:

Cuya primera fase consiste en cortar las ramas y follaje para solo dejar parte del tallo. La segunda fase es, sirviéndose del trozo del tallo que queda, efectuar el arranque usando las fuerzas de vibración y tracción.

b. - Con saca pico:

En suelos pesados, para la segunda fase, se introduce el saca-pico para que sirviendo de palanca, salgan las raíces totalmente sanas.

c. - Con cincha:

La cosecha de la planta la hace una sola persona, la cual se ata la cincha, dándole vuelta por la espalda, pasando por el hombro y amarrando el lazo o cadena que une a la cincha, al tallo que ha quedado. La persona al enderezar hace de palanca y logra arrancar con menor esfuerzo.

d. - Con palanca:

Este sistema requiere de dos personas y consiste en utilizar una guadua o palo recto de 2.5 a 3 metros de largo, con el cual el obrero que lo coloca sobre su hombro, al levantar palanquea y facilita el arranque con poco esfuerzo.

En la labor de cosecha, cuanto menos se maltrate las raíces, más tiempo dura sin deterioro la yuca para consumo fresco, puesto que tiene menos lesiones o puertas de entrada para los patógenos que producen su temprana pudrición.

13. ALMACENAMIENTO DE RAICES

La yuca es de los productos perecibles rápidamente; se deteriora hacia los 3 - 6 días después que se ha cosechado, por lo cual el agricultor solo puede arrancar las necesarias para su consumo inmediato o para llevar al mercado.

Lo anterior hace que, un terreno cultivado en yuca, deba permanecer ocupado por mucho tiempo después de que el producto está listo para ser consumido o comercializado.

De otra parte, las yucas que permanecen largo tiempo en el suelo son más susceptibles de ser atacadas por patógenos, con las consiguientes pérdidas. Así mismo se tiene establecido (12), que cuando se sobremaduran las raíces bajo el suelo, se vuelven fibrosas y paludas y su contenido de almidón disminuye. Es conveniente entonces buscarle solución a estos problemas, para lo cual se presenta la necesidad de almacenamiento, pero para que éste sea eficiente tiene como requisitos: 1) Que el peso del producto, después de almacenado, sea equivalente al peso original; y 2) que la calidad del producto almacenado sea aceptable.

Los agricultores mismos, han experimentado algunos métodos sencillos para almacenar pequeñas cantidades de yuca, con buenos resultados, aunque a un plazo no muy largo: unos las sumergen en agua corriente, otros reenterrándolas y algunos otros cubriéndolas con barro. Para cantidades mayores, 300 a 500 kilogramos de raíces frescas, el CIAT está desarrollando sistemas sencillos de almacenamiento, como los silos en pleno campo, de tierra y paja y en los cuales se guarda la yuca con el requisito de que no vaya maltratada, ni partida.

La temperatura no debe pasar de los 40°C , y ha dado buenos resultados, con un tiempo de almacenaje no mayor de 8 semanas. Otro método que está experimentado es con el uso de cajas de madera con aserrín humedo, sin empapar, en las cuales se colocan capas alternadas de aserrín y de yuca y luego la caja se coloca bajo sombra. También ha sido eficiente el sistema por un período de 8 semanas de almacenamiento.

14. SECAMIENTO DE LA YUCA.

Como no se tiene un sistema para lograr el almacenamiento de la yuca por largo tiempo, sin que haya deterioro, se recurre a su secamiento, para producir la harina de yuca, que está tomando impulso como sustituto de la harina de grano para pan y como elemento de engorde para suplementar a los compuestos de alimentos para animales. En esta forma, el contenido de humedad pasa del 60 - 70% al 14%, por medio de secamiento natural, exponiéndola en trozos al sol o artificial, con secadores de aire caliente.

15. MERCADEO.

El mercadeo de la yuca presenta problemas de consideración, por los altos costos de transporte y la rápida perecibilidad del producto. En regiones distantes a los centros de consumo, cuando el producido se destina al uso de raíces frescas, se presentan pérdidas por su temprano deterioro. En Colombia, un alto porcentaje de las explotaciones, aunque de pequeño hectareaje, se dedican para el consumo humano y el restante con destino a las rayanderías, para la extracción de almidón, una parte del cual se utiliza en la elaboración de alimentos acabados como chitos, pan de bono, pan de yuca, panderitos, conservas, mermeladas, etc (13).

16. COSTOS DE PRODUCCION.

COSTOS DIRECTOS:

- Preparación terreno	40 jornales	\$ 80, 00	\$ 3.200, 00
- Amontonada semilla	3 jornales	\$ 80, 00	240, 00
- Transporte semilla	2 fletes	40, 00	80, 00
	2 jornales	80, 00	160, 00
- Corte y selección semilla	2 jornales	\$ 80, 00	160, 00
- Hechura montículos	6 jornales	\$ 80, 00	480, 00
- Siembra	6 jornales	\$ 80, 00	480, 00
- Deshierbos y aporques	60 jornales	\$ 80, 00	\$ 4.800, 00
- Control de hormiga	3 jornales	80, 00	240, 00
- Aldrín 2.5%	10 kilos	20, 00	200, 00
- Recolección	37 jornales	80, 00	2.960, 00
- Arreglo y empacada	12 jornales	90, 00	960, 00
- Costales	240 Unidad.	10, 00	2.400, 00
- Cabuya	1 rollo	50, 00	50, 00
- Transporte	240 bult.	10, 00	2.400, 00
- Venta.	5 jornales	80, 00	400, 00
		Subtotal	<u>\$ 19.210, 00</u>

COSTOS INDIRECTOS:

Arriendo tierra	12 meses	2.400, 00
Intereses 16% anual		2.720, 00
Depreciación herramienta		<u>180, 00</u>
	Subtotal	5.300, 00

GRAN TOTAL \$ 24.510, 00

Precio Venta yuca: \$ 3, 00 Kgr. Rendimiento Promedio 15 ton/ha.

BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Agricultura. Programas Agrícolas 1974
2. COCK, JAMES. CIAT. 1976.
3. CIAT. Informe Anual 1973
4. CASTRO, A. y otros. CIAT. 1976
5. CIAT. Informe Anual 1975
6. DOLL, JERRY. CIAT. 1973
7. HOWELER, REINHARDT. Curso Producción Yuca. 1976
8. TOA. Manual de Yuca. No.111. 1975
9. ABOCOL. Tema de Orientación Agropecuaria.
10. CIAT. Problemas en cultivo de yuca. 1976
11. TORO, J.C., y otros. Curso Producción de Yuca. 1976
12. BOTH, RH. Curso Producción de Yuca. 1976
13. ARANGO, F. Manual de Yuca No. 111. 1975.
14. OPSA. Informe Evaluativo del cultivo de la Yuca en Santander 1977.

Redacción: CLAUDIO FUENTES CARDENAS
Edición: Jorge Pradilla Cobos
Mecanografía: Edy Castro Neira
Impresión: Carlos García.
Código: 07 -
Comunicación Rural Regional Siete .B/manga.
Apartado Aéreo 1017.
Ejemplares: 100
Esta publicación es un Documento
Preliminar.
Terminó de Imprimirse: Noviembre/77