

633 682  
A283  
c 2

16 297

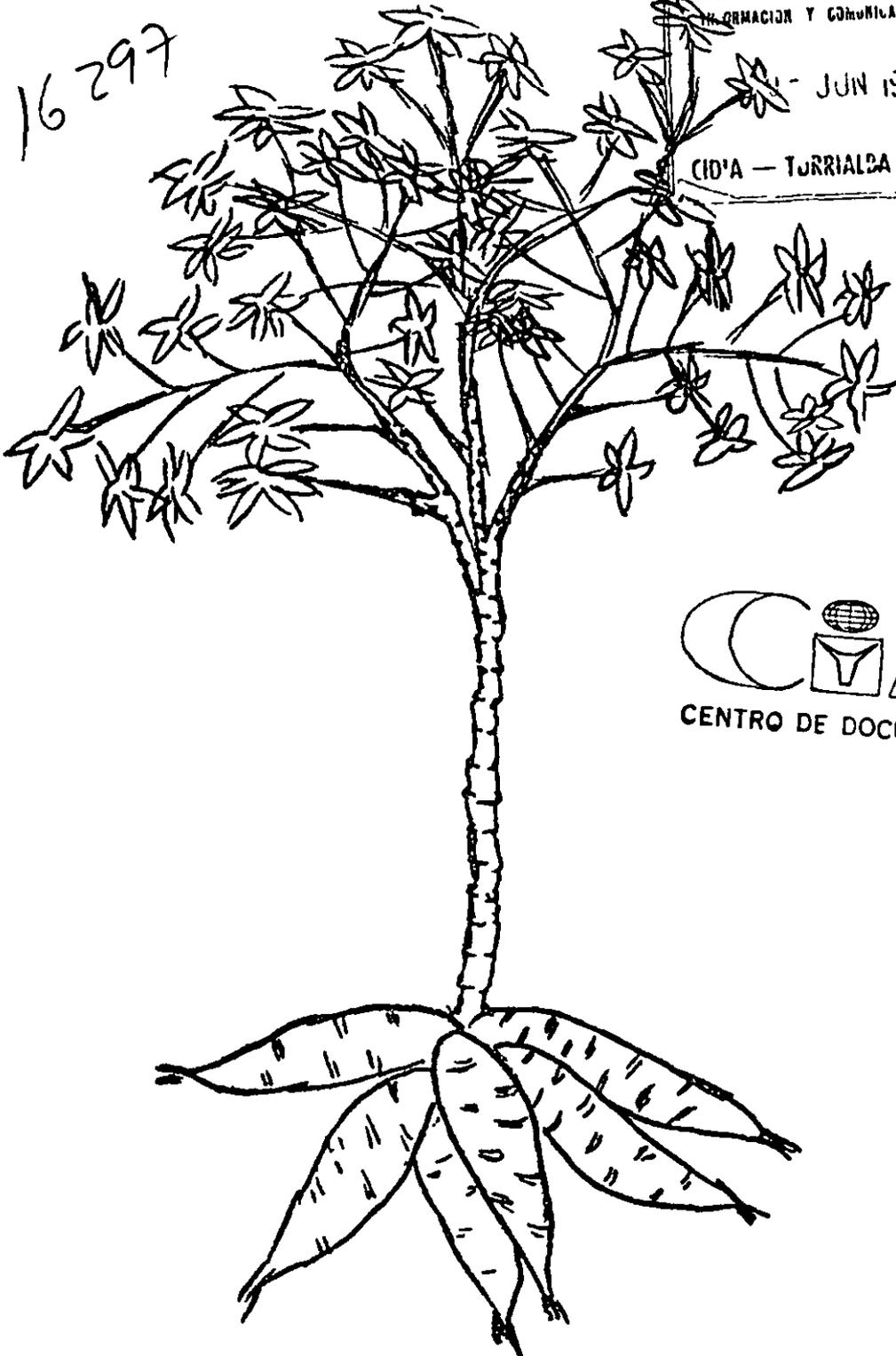
# YUCA

# ICA-CIDIA

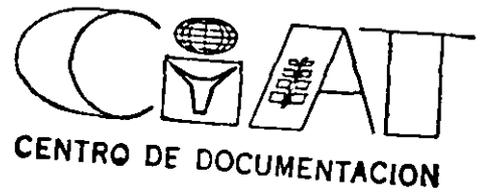
- JUN 1960

## Enfermedades y otros aspectos del cultivo

16 297



CENTRO INTERAMERICANO DE DOCUMENTACION  
 INFORMACION Y COMUNICACION AGRICOLA  
 JUN 1960  
 CIDIA - TURRIALBA COSTA RICA

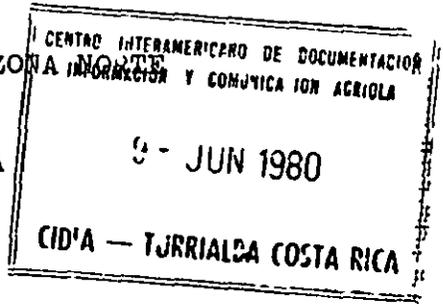


Ministerio de Agricultura y Ganaderia

\*\*\*\*\*

CENTRO AGRICOLA REGIONAL DE LA ZONA NOROCCIDENTAL

DEPARTAMENTO FITOPATOLOGIA



16297

~~UCA~~

ENFERMEDADES Y OTROS ASPECTOS DE CULTIVO

- 1.) Introducción
- 2.) Preparación del terreno
- 3.) Preparación y selección de la semilla
- 4.) Variedades
- 5.) Sistema de siembra
- 6.) Fertilización
- 7.) Control de malezas
- 8.) Enfermedades
- 9.) Plagas
- 10.) Cosecha
- 11.) Comercialización

ING. ROBERTO AGUILAR VARGAS

Edificación preliminar - mayo 1980



\*\*\*\*\*

INDICE

Pág. No

Introducción. . . . .	1
Preparación del terreno . . . . .	2
Preparación y selección de la semilla . . . . .	2, 3 y 4
Variedades. . . . .	4, 5 y 6
Sistemas de siembra . . . . .	6 y 7
Fertilización . . . . .	8 y 9
Control de malezas. . . . .	9 y 10
Enfermedades. . . . .	10, 11, 12, 13, 14 y 15
Plagas. . . . .	15, 16 y 17
Cosecha . . . . .	17 y 18
Comercialización. . . . .	18 y 19

## INTRODUCCION

La yuca constituye el principal cultivo energético para los pequeños agricultores de la Región Norte de Costa Rica.

Esta situación no es propia de la zona, sino que es característica de los países y regiones tropicales húmedas ( ).

Se ha considerado tradicionalmente a la yuca como uno de los cultivos más rústicos, que no demanda fertilización, ni control de malezas, plagas y enfermedades; si bien no es cierta esta observación en su totalidad, se puede afirmar que es uno de los cultivos que producen elevados rendimientos en terrenos pobres, con bajo nivel de insumos, lo que significa poco costo y accesibilidad a gran número de agricultores.

Llama, sin embargo, la atención el hecho de que los rendimientos logrados a nivel comercial, son notoriamente inferiores a los reportados por los investigadores agrícolas, el presente trabajo tiene como objetivo aumentar la producción de los primeros, mediante la disminución de la brecha tecnológica correspondiente.

### PREPARACION DEL TERRENO

Cuando se va a iniciar una plantación de yuca se debe tomar en cuenta el estado y características del terreno.

Si se parte de potrero, lo ideal es arar y rastrear para lograr control de malezas y promover buen estado físico del suelo. En casos en que se trate de suelos arcillosos - pesados, es conveniente hacer acellos para permitir la eliminación del agua de lluvia en exceso ( ), esta labor facilita la cosecha y disminuye los costos.

En fincas de charral o montaña, el trabajo es más complejo. En el primer caso se debe "chapear" o cortar la cubierta vegetal para proceder a la "mecanización" del terreno (arado, rastreo). En el segundo se debe "voltear" la montaña quemando una sola vez o "barriendo" con tractor de oruga. Estas dos últimas alternativas presentan problemas como destrucción de la microflora del suelo y alteración en la estructura del mismo, pues en algunas oportunidades se "barre" la capa superior, que es la que contiene mayor cantidad de materia orgánica, se produce compactación y se lleva a la superficie material del subsuelo arrastrado por las raíces de árboles grandes.

Si se va a sembrar en terrenos sueltos, arenosos o francos puede hacerse directamente, hoyando en cada uno de los puntos donde se van a sembrar las estacas, el control de las malas hierbas se logra utilizando herbicidas selectivos o de contacto.

\*  
\* \*  
\*

### PREPARACION Y SELECCION DE LA SEMILLA

Los factores que determinan que la "semilla" de yuca sea buena para la siembra son la calidad, sanidad y periodo de almacenamiento ( ).

En cuanto a la calidad se refiere los agricultores seleccionan de acuerdo a la madurez del tallo, el grosor, número de nudos y lesiones o daños mecánicos. También se eliminan estacas con pudriciones incitadas

por microorganismos o insectos. Este aspecto fitosanitario debe ser tomado en consideración, puesto que algunas enfermedades que afectan las "semilla" no presentan síntomas claramente visibles y de esa manera se transmiten enfermedades a áreas libres de ellas.

En la Región Norte (San Carlos, Sarapiquí, etc.) se siembra yuca en cualquier época del año y lo mismo ocurre con la cosecha, prácticamente no se utiliza el método de almacenar la semilla de un período a otro. Como se cuenta con semilla fresca, los agricultores solamente evitan que ésta se deshidrate por los efectos del sol y la colocan en posición vertical, con la finalidad de que no broten las yemas en su totalidad sino solamente las superiores.

#### 1.) CALIDAD DE LA SEMILLA

A ) Madurez del tallo El material para siembra no debe ser verde o demasiado joven por su succulencia y consiguiente susceptibilidad a microorganismos o deshidratación. Tampoco se recomienda material viejo debido a que las yemas presentan viabilidad reducida, brotes poco vigorosos y se dificulta el corte por la alta lignificación.

En general se dice que si el diámetro de la médula es igual o menor que el 50% del diámetro de la estaca esta tiene la madurez apropiada ( ).

B ) Número de nudos por estaca. Los agricultores prefieren utilizar estacas largas, de por lo menos 25 o 30 cm, con esta medida obtienen mayor número de yemas por estaca y éstas poseen mayor cantidad de reservas para la nueva planta.

CIAT ( ) recomienda estacas que tengan 5-7 nudos y una longitud mínima de 20 cm.

Loría ( ) obtuvo mayor porcentaje de enraizamiento con estacas de 60-80 cm. en posición inclinada.

C ) Grosor de las estacas. El grosor apropiado de las estacas para siembra depende de la variedad. Los retoños que brotan de estacas delgadas son poco vigorosos, debido a que cuentan con menos reservas.

Se ha recomendado ( ) que el grosor de las estacas no sea inferior a la mitad del diámetro de la porción más gruesa del tallo de la

variedad que se este empleando.

D ) Daños mecánicos. La preparación, transporte, almacenamiento y siembra de la semilla origina fricción y daño por heridas, éstas serán puerta de entrada para microorganismos.

## 2.) SANIDAD DE LA SEMILLA

La semilla de yuca es atacada por patógenos que incitan pudriciones internas o externas al igual que por insectos y ácaros.

En San Carlos se ha determinado la presencia de Sphaceloma manihotica agente causal de la sarna o superalargamiento, aparecen también Erwinia sp, Colletotrichum sp, Rosellinia sp, Phytophthora sp, y Botryodiplodia sp. Sin embargo, por los factores antes enunciados no han llegado a adquirir mucha importancia.

En cuanto a insectos y ácaros se reconocen Aonidomytilus albus, Frankliniella sp, Mononychellus sp, Oligonychus sp, y Anastrepha sp.

Para evitar la infestación de las plantaciones con estos patógenos y plagas se recomienda "curar" la semilla mediante inmersión (10 minutos) en alguna de las siguientes mezclas. (Para 37.8 litros de agua).

A ) Benlate o Bavistin	40 gramos
Difolatán	200 gramos
Malathion 57 EC	150 ml
NuZ	300 gramos
B ) Cobre (Kocide 101)	150 gramos
Benlate o Bavistin	40 gramos
Methyl Parathion	100 gramos
NuZ	300 gramos

\*  
\* \* \*  
\*

## VARIETADES

En la Región Norte predomina la variedad Valencia conocida como "yuca de algodón" por sus excelentes cualidades culinarias.

Esta es apropiada también para la producción de almidón y harina, pero básicamente es ideal para consumo humano por ser una yuca "dulce" en cualquier edad de su desarrollo.

La segunda variedad en importancia es "Mangi", presenta rendimientos ligeramente superiores a Valencia y mayor resistencia a sarna o superalargamiento, aunque es susceptible a antracnosis.

Si se cosecha en edad inferior a los 10 meses la raíz tiene sabor ligeramente amargo debido a la presencia de glucósidos cianogénicos.

El MAG, desde hace 6 años está seleccionando variedades con base en rendimiento y resistencia a enfermedades. De la colección de 126 variedades se escogieron 7 por sus características agronómicas.

Paralelamente se estableció el Programa Cooperativo con el Centro Internacional de Agricultura Tropical por medio del cual se introducen cada año líneas promisorias.

Los resultados logrados se presentan en los cuadros 1, 2 y 3.

Rendimientos en Ton/Ha. variedades de yuca CIAT - MAG - 1977-1978- Santa Clara.

Col 1684	30.3	CMC 76	21.7	M Pan 70	16.2
MEX 59	27.9	MVen 168	21.1	Valencia	14.8
CMC 84	26.2	MCol 22	19.6	MCol 677	13.0
CMC 40	21.9	M Mex 17	17.9	MCol 655A	10.6

Rendimientos en Ton/Ha líneas de yuca CIAT - MAG - 1978-1979 Santa Clara.

M Col 1684	35.0	CMC 40	16.9
M Mex 59	31.4	Valencia	16.6
CM 323-375	24.6	MOTR 26	16.1
CMC 84	22.0	MVen 218	14.8
CM 305-38	21.9	MAG-2	11.8
CM 309-163	18.0	M Col 22	9.0

Rendimientos en Ton/Ha líneas de yuca CIAT - MAG 1978 - 1979. Aguas Zarcas.

CMC 40	35.3	CMC 84	29.8
CMC 76	33.6	MMex 59	28.2
MCol 1684	30.2		

En la actualidad están plantados ensayos experimentales en los que se evalúan variedades en Gurtuso, Pital, Los Chiles y Santa Rosa de Cutris, además de una nueva prueba regional en Santa Clara.

En resumen

1.) Se debe seleccionar una variedad que presente elevado porcentaje de germinación.

2.) Los tallos deben escogerse de acuerdo a su madurez, grosor y número de yemas.

3.) Se debe eliminar el material que presente lesiones, daños o ataque grave de plagas o enfermedades.

4.) Es necesario evitar el daño mecánico o lesiones por fricción entre el material de siembra.

5.) El corte de la estaca se debe hacer con herramientas bien afiladas, procurando que no se desgarre la corteza, para ello es conveniente hacer el corte mediante doble golpe y perpendicularmente, no inclinado.

6.) Se debe tratar la semilla con alguna de las mezclas recomendadas.

7.) El terreno debe haber sido bien preparado y tener la humedad adecuada, para promover buena germinación en el menor tiempo.

\*  
\* \* \*  
\*

### SISTEMAS DE SIEMBRA

La yuca se puede sembrar en plano, lomillos, surcos, camas, etc. Cada sistema dependerá del tipo de suelo, precipitación, disponibilidad de maquinaria, sistema de cosecha, costo de mano de obra, etc.

En cuanto a posición de la estaca, esta se puede colocar horizontal, inclinada o vertical.

1.) Siembra en plano

Se puede utilizar en lugares en donde la precipitación no es muy abundante y los suelos tienen buen drenaje. De igual manera se puede o no preparar el terreno con maquinaria (arar y rastrear) o solamente hacer un hoyo con pala en el sitio en donde se va a sembrar la estaca.

2.) Siembra en lomillos

Es apropiada para terrenos pesados o en climas de elevada precipitación, este sistema favorece el desarrollo de las raíces y facilita su cosecha.

Ayuda también a evitar la pudrición radicular y disminuir el efecto de la salinidad.

Se debe tomar en consideración la distancia entre lomillos para no interferir en labores de mecanización agrícola o control de maleza.

3.) Siembra en surcos

Se utiliza en terrenos francos o arenosos, en donde no hay peligro de inundación, por lo general después de surqueado el terreno, los esquejes o estacas se colocan sin importar la posición en la que caigan dentro del surco. Posteriormente con maquinaria se lleva a cabo la "tapa" de las estacas.

Lógicamente con este sistema hay notoria disminución en el costo, al ahorrarse gran cantidad de mano de obra.

4.) Siembra en camas

No se utiliza en San Carlos (Zona Norte) básicamente por el requerimiento de maquinaria específica para su formación. Las camas pueden tener ancho variable siendo usual 1.20 mts. y altura de 25 cm.

\*  
\* \* \*  
\*

Las tres posiciones básicas son horizontal, inclinada y vertical. De acuerdo con las experiencias realizadas en Santa Rosa de Cutris ( ) si las condiciones de terreno son inadecuadas o hay deficiente o excesiva precipitación, la siembra en posición horizontal puede significar pérdidas considerables en germinación, como en el caso citado que se redujo en 45%.

Por otra parte, se considera que en condiciones óptimas no hay diferencia significativa en germinación y rendimiento con las distintas posiciones de siembra.

Un factor a considerar en cuanto a la posición es la densidad de siembra si se colocan las estacas verticalmente o inclinadas, con las yemas hacia arriba, brotarán en la mayoría de las plantas uno o dos tallos, debido a la influencia de la dominancia apical. Por el contrario, si se siembra horizontalmente habrá mayor número de brotes y esto variará el índice del área foliar, lo que significará necesidad de podar o en su defecto ampliar la distancia de siembra.

Además es conocido que la siembra en posición horizontal origina mayor número de raíces engrosadas por planta, aunque finalmente el peso de las mismas es similar al peso de la menor cantidad de raíces, pero de mayor tamaño que son producidas al sembrar en posición vertical o inclinada.

En muchas oportunidades el factor determinante es la disponibilidad de maquinaria, mano de obra, costo y facilidad para la cosecha.

\*  
\* \* \*  
\*

### FERTILIZACION

Los agricultores tradicionalmente han considerado que la yuca es un cultivo que "esteriliza" el suelo. Dicho concepto no es del todo erróneo puesto que dicha ciforbiácea extrae gran cantidad de nutrimentos al producir buenas cosechas.

La situación se agrava pues normalmente no se restituye al suelo materia orgánica, dado que las hojas son utilizadas para alimento de vacunos y cerdos, los tallos son usados como semilla en nuevas plantaciones y a las raíces se da la gran diversidad de usos ya conocidos. Esto origina que cultivos de yuca consecutivos en un mismo terreno van paulatinamente disminuyendo sus rendimientos.

Se recomienda hacer rotación de cultivos o dejar el terreno en barbecho para no "agotar" su capacidad productiva. En la zona Norte en donde la mayoría del suelo es medianamente rico en potasio y otros nutrientes no se recomienda la aplicación de fertilizante si se cultiva por primera vez yuca en un terreno. Si no se pudiese realizar rotación de cultivos, habría necesidad de suplir básicamente potasio que es el elemento que la yuca extrae en mayor proporción ( ) ( ).

De cualquier forma la yuca es un cultivo poco exigente en cuanto a riqueza nutritiva de los suelos, que puede rendir cosechas moderadamente satisfactorias en terrenos ácidos, pobres, que no son apropiados para otros cultivos.

\*  
\* \* \*  
\*

#### CONTROL DE MALEZAS

El control de las malas hierbas es fundamental en el rendimiento de los cultivos. La yuca no es una excepción a esta regla particularmente en las primeras etapas de desarrollo.

El período crítico de competencia de malezas con la yuca va desde la siembra hasta los dos meses, después de esa época y dependiendo de la densidad de siembra y el clima, el cultivo se "cierra" provocando de esta manera autocontrol de las hierbas.

Para proteger el "yucal" en ese período es recomendable la aplicación de herbicidas preemergentes que tengan efecto selectivo tales como el Diurón (Karmex) o el Januron (Afalón), los cuales en dosis de 1½ a 2½ kgr./Ha promueven buen control de la maleza.

Dicha aplicación debe hacerse a más tardar 3 o 4 días después de la siembra, dado que posteriormente se afectan los brotes en crecimiento. Asimismo se debe tomar en cuenta que la dosis a emplear depende del tipo de suelo y su contenido de materia orgánica. En cualquier caso debe haber humedad en el suelo para lograr buenos resultados.

En variedades de yuca que sufren defoliación parcial a los 5 o 6 meses puede hacerse necesaria otra aplicación de herbicida o control manual de maleza, en el primer caso se pueden emplear herbicidas de contacto en aplicación dirigida tales como el Cloruro de Paraquat (Gramoxone), Sulfato de Paraquat (Radex) o la mezcla de estos con Diurón.

Se debe procurar que para la época de la cosecha no haya mucha maleza, pues se encarece esta labor que de por sí es una de las costosas.

\*  
\* \* \*  
\*

### ENFERMEDADES

Hasta hace poco tiempo los agricultores habían considerado a la yuca una "mala hierba" que crecía en cualquier terreno, y no era atacada por plagas ni enfermedades, la experiencia les ha demostrado que no se puede tomar por válida esta afirmación, pues cada día es mayor el número de enfermedades que son reconocidas en este cultivo.

A nivel mundial han sido reportadas más de 30 enfermedades que afectan la yuca, ellas involucran hongos, bacterias, virus y similares y micoplasmas ( ).

En Costa Rica no se han reconocido daños importantes por virus ni micoplasmas. Tampoco se ha reportado el añublo bacterial de la yuca (Xanthomonas monihotis) ni otras bacterias importantes.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería mediante su programa de colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical, esta introduciendo y evaluando las variedades e híbridos promisorios seleccionados por dicho centro, habiéndose encontrado hasta la fecha fuentes de resistencia a las enfermedades prevalentes en Costa Rica, éstas son

1 ) Sarna o superalargamiento (Sphaeceloma manihoticola)

Es la principal enfermedad que afecta la yuca en Costa Rica, y aun que las pérdidas que causa no han sido cuantificadas, se ha observado que en la variedad Valencia su el ataque se presenta en las primeras etapas de desarrollo la reducción en producción es significativa.

Los síntomas de la enfermedad se aprecian en las hojas, tallos y pecíolos en los que aparecen chancros elípticos que sobresalen en el tejido normal. éstos tienen coloración amarillenta y su tamaño varía dependiendo de la parte afectada, edad y condiciones favorables para su desarrollo. En variedades muy susceptibles se puede apreciar alargamiento exagerado de los internodos, lo cual hace en ocasiones que la planta no pueda permanecer erecta y caiga, con lo cual su producción se reduce a cero. Otro síntoma visible es la deformación de las hojas debido a los chancros anteriormente citados que afectan las nervaduras, sin embargo, esta sintomatología puede ser confundida con el ataque de Trips.

En los años 1973 y 1974 se efectuaron ensayos experimentales tendientes a determinar los fungicidas más eficientes para combatir la enfermedad. De la diversidad de productos evaluados el más efectivo fue el Hidróxido de cobre, el cual presentó, además, mayor poder residual.

En los años siguientes (1975 - 1979) la tendencia fue buscar resistencia varietal a esta enfermedad, a la fecha se conocen las siguientes cultivares MAG 2, MAG 4, MAG 74, MAG,93 M MEX 59 M VEN 218, MPTR 26, CM 323-375 los cuatro últimos provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical ( ).

Kraus ( ) en 1975 efectuó estudios en Colombia relativos a esta enfermedad, determinando que la lluvia y viento fueron los principales agentes diseminadores.

Se investigó además que las estacas o cangres para siembra tienen gran importancia en la diseminación a largas distancias, las plantas provenientes de material enfermo son notoriamente menos vigorosas que las sanas, aunque la enfermedad tiene poco efecto en la germinación ( ).

2 ) El segundo lugar en incidencia en cuanto a enfermedades lo ocupa Cercospora.

En nuestra zona se han determinado 3 especies de este patógeno en yuca

- a.) *Cercospora henningii* "Mancha parda o café"
- b.) *Cercospora caribaea* "Mancha blanca"
- c.) *Cercospora vicosae* "Añubio fungoso o mancha café grande"

a.) *Cercospora henningii* "Mancha parda"

Se presenta como manchas color café, cuyo tamaño fluctúa entre 3 y 12 mm. de diámetro, con tendencia a la forma circular aunque con angulosidades. Los bordes de las lesiones son bien definidos y de coloración más oscura. Es común la aparición de un halo amarillento indefinido alrededor de las manchas, este varía en intensidad y dimensiones con los diferentes cultivares.

La enfermedad es transportada por medio de la lluvia o el viento aunque puede sobrevivir en hojas viejas caídas.

*Cercospora henningii* en mayor grado y *C. caribaea* y *C. vicosae* en segundo término han sido tema de discusión para los investigadores que trabajan en yuca algunos han mencionado que estos hongos carecen de importancia patogénica, pues aparecen frecuentemente en hojas viejas prontas a caer, o sea que ellos no son los que originan la caída de las hojas, sino, que atacan las que han alcanzado la "vejez fisiológica". Por el contrario, se ha argumentado que *Cercospora* contribuye a la defoliación en variedades susceptibles, las cuales reducen los carbohidratos de reserva por la constante formación de nuevo follaje.

b.) *Cercospora caribaea* "Mancha blanca"

La mancha blanca es más pequeña que la anterior (1-7 mm) y es circular a angular y tiene coloración blanca o amarillenta con borde definido café oscuro. También se presenta halo difuso amarillento como consecuencia del patógeno.

Al igual que la anterior, esta enfermedad es transportada por lluvia o viento.

c.) Cercospora vicosae "Anublo fungoso o mancha café grande"

Si la destrucción del área foliar es el principal daño de Cercospora, Cercospora vicosae, por el tamaño de sus lesiones ocuparía el primer lugar.

Una sola lesión dependiendo de donde esté ubicada, puede destruir la totalidad de un lóbulo foliar.

Al igual que las otras Cercosporas, C. vicosae se disemina por la acción de lluvia y viento.

En nuestra región C. vicosae, no había sido reportado en la variedad "Valencia". Fue hasta que se realizaron reconocimientos en otras variedades que se determinó su presencia.

En plantaciones a las que se han aplicado fungicidas a base de cobre (Hidróxido o oxiclóruo), se ha observado notoria disminución de incidencia de Cercospora, aunque por el momento no se recomienda la atomización con agroquímicas para su combate.

Resistencia varietal se ha observado en

MAG 5, MAG 74, MAG 93, M Col 1684, CMC 84, M Mex 59 a C Henning-sii. MAG 2, MAG 4 MAG 5, M Mex 59, M Ven 218, MPTR 26 y CM 323-375, a C. caribaea. Valencia, MAG 2, MAG 4, M Col 22, M Mex 59, CM 309-163, CM 323-375 y CM 305-38 a C. vicosae.

3.) Antraconosis

El agente causal de esta enfermedad es un hongo del género Colletotrichum o Glomerella

En algunas épocas, principalmente con elevada humedad relativa y/o precipitación ha aparecido con gran intensidad en plantaciones de variedad Mangí. En estos casos se presentan manchas foliares hundidas, con coloración café al igual que lesiones en los tallos y muerte descendente. En las lesiones aparece micelio de color rosado característico y en casos extremos rajaduras en el tejido.

El combate químico con difolátán (Captafol) ha demostrado ser eficiente

4.) Roya Uromyces sp

Los síntomas característicos son la aparición de pústulas rojizas, sobresalientes en hojas, pecíolos y tallos jóvenes.

En variedad Valencia aparece solamente en el tejido foliar y se considera de poca importancia.

5.) Mildiú polvoso o cenicilla de la yuca.

El agente causal es el hongo Oidium manihotis. Esta enfermedad ocurre preferencialmente en épocas secas en las que se presentan manchas foliares indefinidas de color amarillento como consecuencia de la aparición de un micelio blanco sobre la superficie foliar.

Por ser una enfermedad de poca importancia no se considera conveniente el combate químico, aunque se sabe que fungicidas a base de azufre o Benlate (Benomyl) son eficientes para su control.

6.) Pudrición fungosa del tallo.

Los síntomas se presentan en material almacenado y residuos dejados en el campo. También en el material sembrado que no se sometió a tratamiento fungicida se observa la decoloración y necrosamiento de los haces vasculares con aparición de ampollas negras que rompen la epidermis

Se ha reportado ( ) que las lesiones y heridas predisponen para el desarrollo de la enfermedad.

Dos generos de hongos han sido asociados a estos desórdenes Glomerella y Botryodiplodia, aún no se ha determinado cual es el de común ocurrencia en Costa Rica.

7.) Pudrición fungosa de las raíces.

En la Región Norte de Costa Rica en donde la precipitación anual es cercana a los 5.000 mm., es común la aparición de enfermedades fungosas en las raíces.

En algunas oportunidades el daño pasa inadvertido hasta la época de la cosecha en la cual se obtiene gran cantidad de raíces podridas o decoloradas.

Recientemente se ha recomendado la hechura de caballones (camello-

nes) o zanjias de drenaje, además de evitar la siembra en terrenos con elevado contenido de materia orgánica o anteriormente cultivados con café o montaña.

Hongos de generos Phytophthora, Rosellinia y Sclerotium se han encontrado presentes en raíces dañadas.

8.) Pudrición bacterial del tallo Erwinia sp

Plantas que han sido ovipositadas por Anastrepha sp, en sus meristemas apicales presentan marchitez de los mismos, con decoloración y pudrición de la médula.

En las lesiones, Lozano y Velasco ( ) aislaron una bacteria del género Erwinia.

En la variedad Valencia no se ha determinado con certeza la magnitud del daño, dado que se produce estimulación de las yemas axilares y una mayor área foliar.

En 1974 ( ) se realizaron estudios en Costa Rica con el fin de determinar el efecto del material de siembra con síntomas de enfermedad en cuanto a germinación y vigor de las plantas, no encontrándose diferencia con el material testigo

Aparentemente en otros países las estacas enfermas no germinan o producen plantas raquílicas.

\*  
\* \* \*  
\*

PLAGAS

Aunque la yuca es una planta con gran capacidad de recuperación del ataque de insectos o ácaros, éstos pueden causar daños considerables si se combinan con problemas de deficiencias nutritivas, excesiva precipitación o enfermedades.

Se ha considerado ( ) que son tres las principales plagas Thrips, Acaros y Gusano cachón (Erinnys) sp.

Otras que tienen importancia en ciertas circunstancias son La mosca del cogollo (Silba pendula), la mosca de la fruta (Anastrepha sp) escamas, piojos harinosos, gusanos cortadores y larvas de coleópteros.

Además se mencionan la mosca blanca, chinches de encaje, agallas, comejenos, hormigas y salta hojas.

En San Carlos se ha determinado la presencia de Anastrepha sp de ácaros como Mononychellus, Oligonychus y Tetranychus, de Thrips como Frankliniella sp, de la mosca blanca (Aleurotrachelus) de gusano cachón (Erinyx ello y E. alope). De escamas como Aonidomytilus albus y Saissetia sp y de larvas de Phyllophaga sp.

#### Mosca de la fruta (Anastrepha sp)

El insecto adulto es una mosca de color amarillo o café claro con manchas más oscuras en sus alas. Las larvas al nacer perforan el interior del tallo y esas lesiones junto a las hechas por la mosca al ovipositar sirven de puerta de penetración a la bacteria Erwinia sp. que posteriormente decolora los tejidos afectando el material para siembra.

Como se mencionó anteriormente en la variedad "Valencia" no se ha determinado su influencia en la producción dado que al morir el punto de crecimiento se estimula la brotación de las yemas axilares.

#### Ácaros.

"La investigación reciente indica que los ácaros son una de las plagas más graves de la yuca en todo el mundo" ( ),

Aunque las dos especies que ocasionan las mayores pérdidas económicas son Mononychellus tanajoa y Tetranychus urticae (T telarius)

Mononychellus afecta primordialmente las partes superiores de la planta en sus yemas, hojas jóvenes y tallos. Las hojas al brotar se cubren de manchas amarillas y se deforman. Los brotes pierden su vigor y pueden presentar muerte descendente.

Tetranychus ataca preferentemente hojas inferiores en las que aparecen pequeñas manchitas extendidas por toda la hoja a partir de la nervadura. Las hojas se tornan amarillas y caen.

Oligonychus se caracteriza por formar telarañas en el envés de las hojas a lo largo de las nervaduras. En el haz se aprecian pequeñas manchas blancuzcas correspondientes a las lesiones del envés.

Bajo esas telarañas las hembras ovipositan, desarrollándose allí los primeros estados de desarrollo del ácaro

Combate No se recomienda la aplicación de plaguicidas para el control de ácaros, debido a los daños que se causan a insectos predadores.

Se ha hallado gran cantidad de insectos predadores que se alimentan de los ácaros de la yuca ( ).

No se ha encontrado resistencia varietal satisfactoria al ataque de ácaros, pero los resultados son promisorios ( ).

Trips En San Carlos se determinó la presencia de Frankliniella sp atacando yuca. Este ataca la yema terminal deformando las hojas jóvenes y los brotes de crecimiento.

Sobre las heridas en tallos y pecíolos se forma tejido café rojizo lo cual da apariencia del ataque de patógenos.

Gusano cachón (Erinnyis ello, E. alopc) solo ha causado daño en circunstancias determinadas tales como cuando la aplicación indiscriminada de insecticidas ha destruido sus enemigos naturales.

En esas oportunidades la defoliación de las plantas fue completa en un tiempo sumamente breve.

No se recomienda la aplicación de insecticidas a excepción de los biológicos (Bacillus thuringiensis)

En los otros países se ha logrado excelente control por medio de avispas del género Polistes, y de Trichogramma sp este último que parasita los huevos del cachón.

\*  
\* \* \*  
\*

### COSECHA

La cosecha es una de las labores más costosas en el cultivo de yuca. Pero aún, cuando se trata de hacer en forma manual es difícil obtener la mano de obra necesaria.

Se ha calculado que dependiendo del tipo de suelo y la preparación del mismo, la cosecha y transporte del producto pueden significar entre 30 y 50% del costo total de la plantación. En San Carlos un obrero agrí

cola trabajando 6 horas diarias arranca y prepara entre 460 y 690 kgrs. (de 10 a 15 qq) de yuca. La labor es más lenta y complicada si hay hierbas tipo gramíneas que "amarran" sus raíces con las de la yuca.

Recientemente se ha tratado de implantar la cosecha mecánica mediante el uso de un arado de doble vertedera, esta acción es favorecida si se efectúa la siembra en lonillos, caso contrario se quebran muchas raíces.

CIAT ( ) evaluó diferentes máquinas cosechadoras y la cosecha manual encontrando resultados muy prometedores con la máquina diseñada en esa Institución.

Para la cosecha manual se recomienda utilizar palancas o correas, que se pasan alrededor de la cintura del trabajador y se unen a la planta de yuca, de esta manera el esfuerzo de arranca es menor y se cosecha con más rapidez. En cualquiera de los casos es conveniente hacer tracción y vibración para evitar que se quebren las raíces largas.

\*  
\* \* \*  
\*

### COMERCIALIZACION

Uno de los aspectos de mayor importancia en el cultivo es el de la comercialización, abarca diversidad de modalidades desde compra de la plantación "en pie" hasta la venta directa al consumidor, pasando por todas las formas imaginables de mercadeo.

En San Carlos la mayoría de los agricultores venden la yuca en sus fincas a un intermediario o comerciante que es propietario de un camión. El agricultor se encarga de arrancar la yuca, separarla del tronco y ayudar en la cargada, la venta se hace por peso, por lo general en bultos de 46 kgrs. (100 libras), el precio ha variado dependiendo de la ley de oferta y demanda, fluctuando desde \$15.00 a \$45.00/qq (100 lbs) (1 dólar = \$8.60).

Recientemente el Ministerio de Agricultura y Ganadería inició las Ferias del Agricultor. En estas actividades los productores venden su producto directamente al consumidor, el M.A.G. ejerce control entregando a

los agricultores carnés que los identifican como tales, evitándose de esta manera los intermediarios. El precio de los artículos depende de la oferta y demanda y solamente se fija precio máximo de venta.

Otra modalidad de mercadeo consiste en la siembra "a medias", en este sistema el propietario de la tierra y maquinaria pone estos recursos y su socio aporta el trabajo y conocimiento, la ganancia se distribuye en porcentaje de común acuerdo.

Como se mencionó anteriormente, también hay comerciantes que compran el cultivo en pie, usualmente cuando faltan pocos meses para la cosecha.

Los sistemas antes mencionados rigen para la venta de yuca destinada a consumo humano. Cuando se trata de yuca para industrialización, las compañías agroindustriales compran el producto puesto en la planta procesadora y el agricultor o intermediario debe costear transporte y otros gastos.

Estas usualmente reciben la totalidad de la producción sin hacer distinción de tamaño o grosor.