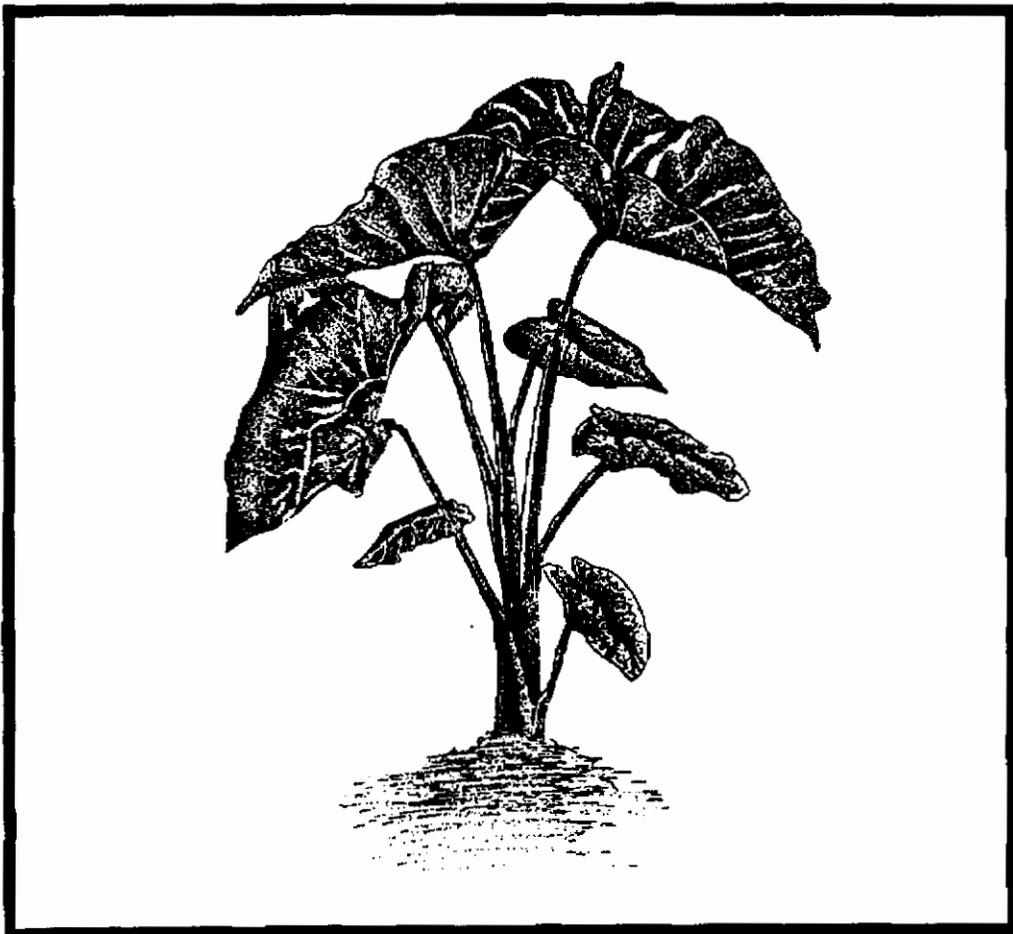


Guía Técnica No. 27
Serie Cultivos

Cultivo de Yautia



Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.

Serie Cultivos
Guía Técnica No.27
República Dominicana
Mayo 1996

Texto : Ramón Hernández
Edición y Diagramación: Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.

La FDA no necesariamente comparte los conceptos y recomendaciones emitidos en el presente documento.

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

INDICE

1. Importancia económica y alimenticia.	1
2. Origen y dispersión.	3
3. Descripción botánica.	3
3.1 Cormo.	3
3.2 Cormelo.	4
3.3 Raíz.	4
3.4 Hoja.	5
3.5 Inflorescencia.	5
3.6 Fruto y semilla.	6
4. Variabilidad.	6
5. Tipos mas cultivados en la República Dominicana.	6
5.1 Descripción de los tipos.	6
5.1.1. Tipo Blanco	6
Rascona.	6
Blanca del país o papa.	7
5.1.2. Tipo Amarillo:	8
Martinica Amarilla.	8
Kelly.	9
Amarilla dominicana.	9
5.1.3 Tipo Morado:	9
Morado o Vinola.	9
6. Exigencias climáticas.	10
7. Suelos.	10
8. Preparación del suelo.	11
8.1 Prácticas y equipos recomendados.	11
8.1.1 Limpieza del terreno.	11
8.1.2 Subsulado.	11
8.1.3 Corte.	11
8.1.4 Cruce.	11
8.1.5 Surqueo.	11
8.1.6 Construcción de drenajes	12
8.1.7 Labranza Mínima	12
9. Propagación	12
9.1 Tipos de materiales de propagación.	12
9.1.1 Palmillo o corona.	12
9.1.2 Secciones no apicales del cormo.	12
9.1.3 Cormelos o huevos.	12
9.1.4 Hijuelos.	12
9.1.5 Plantas provenientes de cultivo de tejido.	14
9.1.6 Yemas enraizadas en bandejas.	14
9.1.7 Semilla sexual.	14
9.2. Preparación del material de propagación.	15
9.3. Desinfección.	15
10. Siembra.	16
10.1 Epoca de siembra.	16



10.2 Sistema de siembra.	16
10.3 Marco de siembra.	16
10.4 Profundidad de de siembra.	16
10.5 Deshije y resiembra.	17
11. Fertilización.	17
12. Riego.	19
13. Control de malezas.	13
14. Aporque.	15
15. Principales plagas del cultivo y su control.	21
15.1 Vaquita de la caña. <i>Diaprepes abbreviatus</i> .	21
15.2 Mahocá o majocá. <i>Phyllophaga spp.</i>	21
15.3 Afido de la yautía. <i>Pentalonia nigronervosa</i> .	21
15.4 Afido verde. <i>Mysus persicae</i> .	21
15.5 Afido del algodón. <i>Aphis gossypii</i> .	21
15.6 Chinche de encaje de la yautía. <i>Corythuca gossypii</i> .	22
15.7 Mosca blanca. <i>Bemisia tabaci</i> .	22
15.8 Acaro (arañita roja). <i>Tetranychus spp.</i>	22
15.9 Trípidos. <i>Ehinothrips americanus</i> .	22
16. Nemátodos de la yautía.	23
17. Enfermedades.	23
17.1 Mal seco de la yautía.	23
17.2 Enfermedades de menor importancia económica.	25
17.2.1 Necrosis marginal bacteriana. <i>Xanthomonas campestris</i> .	25
17.2.2 Mancha bacteriana. <i>Xanthomonas campestris pv. aracearum</i> .	25
17.2.3 Pudrición del pecíolo. <i>Corticium rolfsii</i> .	25
17.2.4 Mancha concéntrica de la hoja. <i>Colletotrichum gloeosporoides</i>	25
17.2.5 <i>Leptosphaerulina trifolii</i> .	25
17.2.6 Virosis.	25
17.3 Pudriciones de cormos y cormelos post-cosecha.	27
17.3.1 <i>Corticium rolfsii</i> .	27
17.3.2 <i>Erwinia chrysanthemi</i> .	27
17.3.3 <i>Botryodiplodia theobromae</i> .	28
17.3.4 <i>Fusarium oxysporum</i> .	28
17.3.5 <i>Ceratocystis timbriata</i> .	28
18. Cosecha y manejo post-cosecha.	28
18.1 Epoca y síntomas del inicio de cosecha.	28
18.2 Cosecha.	28
18.3 Tratamiento post-cosecha.	28
19. Almacenamiento.	29
20. Utilización.	29
21. Costo de producción.	31
22. Características de la producción de yautía en la República Dominicana	32
23. Recomendaciones para mejorar la producción nacional de yautía	33
24. Literatura citada.	34

CULTIVO DE YAUTIA

1. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y ALIMENTICIA

La yautía es un cultivo de gran potencial para la República Dominicana, tanto por su valor alimenticio en la nutrición humana, como por la gran aceptación en los mercados internacionales. Esta planta merece las mejores atenciones por parte del agricultor de las áreas tropicales, puesto que es capaz de producir altos rendimientos de tubérculos de fácil conservación y elevado valor nutritivo. La variedad amarilla es una excelente fuente de caroteno (pro-vitamina A). (Cuadro 1)

En 1993, la producción nacional de este rubro experimentó un incremento de 5.4%, al pasar de 591,000 qq a más de 620,000qq (Cuadro 2).

El cultivo se puede plantar en cualquier región del país y en todas las épocas del año, con la condición de hacerlo en suelo con buena humedad y buen drenaje. Las zonas de Samaná, San Cristóbal, Monte Plata, Barahona, Pedernales, Sánchez Ramírez, San Juan de la Maguana, Santiago, Moca, Puerto Plata, La Vega y El Seibo, abarcan alrededor del 90% del área sembrada. La época preferida por los agricultores va desde marzo hasta julio de cada año, por ser esta época la de mayor luminosidad y altas precipitaciones (Fig.1)

La producción nacional proviene en gran parte de pequeños y medianos agricultores, los cuales poseen plantaciones con una superficie promedio de 60 tareas. A nivel nacional, la demanda de yautía es limitada quizás por su alto precio o por la ignorancia de su

digestibilidad, su valor nutritivo y sus posibilidades culinarias; sin embargo, el valor global anual FOB de las exportaciones en los últimos años se mantiene por encima de los US\$334,000, anuales.

Cuadro 1
Valor Nutricional de los Cormelos y Cormo de los Tres Tipos (100 g)

Componente	Blanca	Amarilla	Morada
Humedad	58.8	47.1	59.7
Proteína	5.4	7.4	5.0
Fibra Cruda	1.0	1.0	0.6
Grasa	0.6	0.7	0.3
Ceniza	1.0	1.8	1.0
Extracto libre de nitrógeno	79.6	78.9	80.9
Calcio	40.0 mg	46.0mg	35.0 mg
Fósforo	140.0 mg	142.0mg	150.0 mg
Hierro	0.9 mg	1.7 mg	1.3 mg
Potasio	520.0 mg	460.0mg	550.0 mg
Acido ascórbico (vitamina C)	8.0 mg	8.0 mg	7.8 mg
Niacina	0.5 mg	0.6 mg	0.5 mg
Riboflavina	0.02 mg	1.9 mg	0.2 mg
Tiamina	0.10 mg	0.1 mg	0.09mg

Fuente: Venezuela, Inst. Nac. de Nut. 1983. Adams 1981. Schultz 1980. Barrios 1972

El tipo preferido de yautía es la de pulpa blanca, de la cual se exportaron más de 1000qq en 1991 (Cuadro3). Los principales mercados de exportación son: el territorio continental de Estados Unidos, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Aruba, Canadá y San Martín, entre otros.



Fig 1. Cultivo de Yautía Morada en la falda de la cordillera Septentrional, Rep. Dom.

**Cuadro 2
Producción Nacional de Yautía 1990-1993**

Año	Area sembrada		Producción		Rendimiento	
	tareas	hectáreas	qq	tm	qq/t	tm/ha
1990	60,668	3,793	631,304	28,695.6	7.92	5.76
1991	74,792	4,674.5	492,588	19,526.7	6.82	4.96
1992	58,566	3,660.3	591,000	26,863.6	7.62	5.54
1993	67,300	4,206.3	622,600	28,300	8.31	6.04

Fuente: Secretaría Estado de Agricultura, R. D.
 1 ta = 625 m² 1 ha = 16 tareas
 1 tm = 2200 lb = 22 qq 1 qq = 100

**Cuadro 3
Comercio Exterior de los Diferentes Tipos de Yautía de la República Dominicana.**

Tipos	Blanco		Amarilla		Morado	
	Export	valor	Export	Valor	Export	Valor
Año	(ton)	FOB US\$	(ton)	FOB US\$	(ton)	FOB US\$
1990	989.2	271,354	367.6	21,080	646.9	98,685
1991	1,115.2	283,766	448.8	110,803	525.5	144,937
1992	941.4	262,550	493.7	117,415	581.4	163,254
1993	714.7	187,109	322.8	81,263	292.1	65,590
1994	816.7	217,701	134.3	34,127	122.8	33,020

Fuente: Cedopex

Desde 1991 se inició el mercado internacional de hojas de yautía (Cuadro 4), cuyo valor FOB ha experimentado un aumento creciente superior al 50% a partir de ese año. El comercio se realiza con Canadá, Francia, Alemania, Italia y Holanda, principalmente.

Cuadro 4
Exportaciones de Hojas de Yautía de la República Dominicana.

Año	Peso	Valor FOB US\$
1991	2.2	573
1992	46.7	10,879
1993	59.6	15,130
1994	82.3	25,811

Fuente: Cedopex

2. ORIGEN Y DISPERSIÓN

El cultivo de la yautía es muy antiguo y originario de la América Tropical, en la región comprendida entre el norte de América del Sur hasta México, incluyendo América Central y las islas caribeñas.

Algunos documentos históricos señalan a la yautía como el cultivo más antiguo en Puerto Rico heredado de los aborígenes Arauacos. Otros anotan que ésta fue cultivada en los jardines de los aztecas, que la utilizaban para las ceremonias del templo. No obstante, en la actualidad, el mayor número de tipos que se conoce proviene de las islas caribeñas.

La palabra "yautía" es una voz de los indios Siboneyes y Taínos que poblaban Las Antillas. "Ya" para ellos quería decir: 'el lugar de', y "hutía" decía 'jutía' por lo tanto, entendían el término como 'el lugar de la

jutía'. Es posible que esto se atribuya a la frecuencia con la que se encontraba a las jutías comiendo cormos y cornelos de la yautía.

En el siglo XIX, la planta fue llevada a las islas del Pacífico, al suroeste de Asia y Africa Occidental, llegando a estos lugares después que la yautía coco, por lo cual se le conoce allí como 'new cocoyam'.

Como la yautía es una especie exclusivamente de propagación vegetativa y los cormos, (material usado para la propagación), pueden permanecer latentes por ciertos períodos, su difusión resultó fácil; encontrándose por todas partes en los trópicos húmedos, muchas veces en forma silvestre. Se cultiva para consumo humano y animal y en ocasiones para ornamentación.

En la actualidad, los países del Africa Occidental, como Nigeria, Camerún, Ghana y Costa de Marfil son los mayores productores.

3. DESCRIPCION BOTÁNICA

La yautía es una planta monocotiledónea, de consistencia herbácea, perenne, que crece de 1 a 2m de altura, formada por un tallo subterráneo o como, en el cual un meristemo apical produce hasta siete hojas grandes con pecíolos largos; posee un látex blancuzco en todas las partes de la planta.

Pertenece a la familia de las Aráceas y su nombre científico más usado es *Xanthosoma sagittifolium*, Schott. *Xanthosoma* es un género que comprende unas 45 especies muy difíciles de

diferenciar y las especies cultivadas por sus tallos subterráneos comestibles, como la *X. atrovirens*, *X. caracu*, *X. violaceum*, *X. mafafa* y *X. jacquini*, se incluyen dentro de *X. sagittifolium*.

Algunos autores sostienen que la dificultad en la diferenciación radica en que la clasificación de las especies y su descripción se realizó en ejemplares de herbario, basada principalmente en caracteres foliares que son muy variables. Por eso sugieren la comparación de estas entidades en vivo, con el fin de determinar si son efectivamente especies diferentes.

3.1. Cormo

Es la parte útil y de mayor producción en el tipo amarillo. Se le conoce también como tallo central o madre (Fig.2). Contiene yemas, raíces y hojas modificadas en forma de escamas y es para la planta una reserva de nutrientes y agua. Este tallo subterráneo puede ser simple o ramificado. En el primer caso, la forma varía según el clon, de cilíndrico a elipsoidal. Cuando alcanza su completo desarrollo se puede encontrar más de la tercera parte de éste sobre la tierra.

Se ramifica en estolones que forman tubérculos en forma de mazo; son los cormelos, que constituyen la parte comestible en los tipos blanco y morado.

El color de la pulpa del cormo puede ser blanco, morado o amarillo, según el tipo y consiste de parénquima lleno de granos de almidón de hasta 20 micras de ancho. El color de la corteza es casi siempre marrón oscuro y sobre su superficie se encuentran tanto las yemas, que se distribuyen en anillo, como las raíces.



Fig 2. Cormo de Yautía Amarilla (comestible)

3.2. Cormelo

Llamado por nuestros productores “huevo de yautía”, es la parte comestible de mejor calidad (en los tipos blanco y morado). Se forma del cormo y presenta la forma de mazo o bate; por lo general tiene una yema apical (Fig. 3).



Fig 3. Cormelos de Yautía Morada, variedad “La Felipa”.

El número de cormelos por planta varía con la variedad y la zona de cultivo. Los tipos “blanco” pueden producir de uno a

siete cormelos, con un peso de más de 0.5lb (0.25kg) por planta. El número de cormelos con menos peso puede variar de tres a más de 10 por planta. En algunas variedades de tipo amarillo, como en la "Martinica amarilla", los cormelos no llegan a pesar 0.5lb, mientras que otras variedades del mismo tipo, producen varios cormelos de mayor peso.

En resumen, en las variedades blancas y moradas, se consumen principalmente los cormelos, reservándose el corno para la siembra y la alimentación animal. En las variedades amarillas se puede consumir tanto el corno como los cormelos, aunque estos últimos son siempre pequeños y más duros después de hervidos, a juicio de productores de la región del Cibao, reservándose este material para la siembra.

3.3. Raíz

Las raíces salen en fila sobre los entrenudos de la parte media e inferior del corno principal, así como de los cormelos. Se producen en profusión; se renuevan en forma continua. Tienen una estructura que les permite adaptarse a suelos con buena humedad (Fig.4).

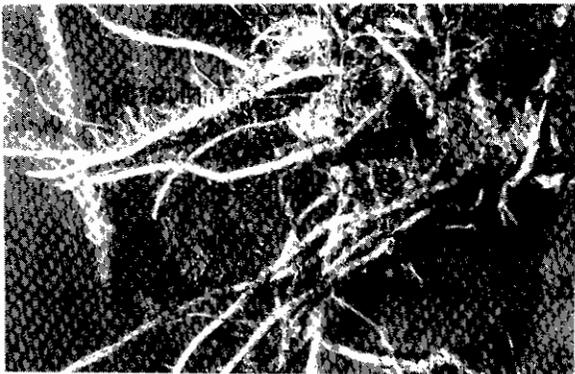


Fig 4. Sistema radical en planta de aproximadamente 40 días de la siembra.

3.4. Hoja

Las hojas se unen por la base formando un pseudotallo cilíndrico de pocos centímetros de largo. Las más nuevas ocupan el centro de la planta y las externas se van secando. La base de la hoja es envolvente y acanalada; se continúa hacia arriba con alas bien desarrolladas.

Estas terminan abruptamente y desde ese punto hasta la inserción de la lámina el pecíolo es prismático, con tres a cinco lados curvos y se continúa directamente en el nervio principal de la hoja. El pecíolo puede llegar a medir, a veces, más de un metro de largo.

La lámina está dividida en tres lóbulos; los dos lóbulos superiores son redondeados, el central es triangular y termina en punta. Las "especies" con tallos comestibles se han diferenciado por la proporción entre largo y ancho de la hoja y la forma de los lóbulos basales, los cuales son de 2.5 a 4 veces menores que el lóbulo anterior.

A los tres lóbulos corresponden tres nervios principales, de los cuales salen nervios secundarios que forman ángulos más o menos rectos: Paralelo al borde de la lámina corre un nervio prominente. La superficie de la hoja es glabra y brillante, cubierta de una capa de cera; el color varía, según el cultivar, de verde claro a morado.

3.5. Inflorescencia

De las axilas de las hojas brotan una o más inflorescencias, formadas por una espata que rodea el espádice. La espata es una lámina foliar que se cierra en la base, formando una cavidad casi esférica

que luego se abre en una lámina cóncava que deja expuesta la parte superior del espádice. La cavidad basal que forma la espata mide de 8 a 12cm de largo por 4 a 6 cm de ancho. La parte superior cóncava tiene de 10 a 14cm de longitud y su color por lo general, posee un tono verde más claro, casi blanco.

El espádice es un eje cilíndrico en el cual crecen muchas flores. En la parte basal el eje del espádice es grueso, duro, morado internamente y se corresponde con la cavidad basal de la espata. Esta sección tiene forma de cono truncado, mide de 2 a 3cm de largo y lleva flores femeninas fértiles que aparecen externamente como placas poligonales compactas, con una prominencia estigmática en el centro y cubiertas por un líquido pegajoso.

Con el estrechamiento de espata, el espádice se angosta para ampliarse luego. Toda esta sección está cubierta de flores estériles que aparecen como placas poligonales, de cuatro a seis lados de color morado pálido.

El resto del espádice es más angosto y termina en un ápice obtuso, lleva las flores femeninas en sinandrios, formado cada uno por una placa superior poligonal debajo de la cual hay seis anteras dobles. Las flores de la parte superior de esta sección no son funcionales.

3.6. Fruto y Semilla

El fruto es una baya que madura entre los 40 a 50 días. Las semillas son pequeñas (1.0 a 1.5mm), de color marrón claro, estriadas, oblongas, pudiéndose encontrar desde ninguna hasta ocho semillas por fruto. Las semillas viables pueden germinar en 10 días. La mayoría de las

semillas, sin embargo, son atacadas por larvas de coleópteros que también destruyen muchas flores femeninas antes y después de la fecundación.

4. VARIABILIDAD

La taxonomía de la *Xanthosoma* a nivel de especie es confusa y muchos autores, a pesar de que existen diferencias morfológicas en el color y tamaño de los tubérculos, la forma de las hojas, ramificación de los tallos subterráneos y la resistencia a enfermedades, sólo admiten a *X. sagittifolium* como especie única. Este problema, sin duda, será resuelto por la ingeniería genética, cuando llame la atención de los científicos genéticos. En este manual se consideran estas diferencias como tipos.

5.- TIPOS MÁS CULTIVADOS EN REPÚBLICA DOMINICANA

Tipo blanco:

Rascona
Blanca del país

Tipo amarillo:

Martinica amarilla
Kelly
Amarilla dominicana

Tipo morado:

Morado o vinola

5.1. Descripción de los tipos

5.1.1. Blanco

Rascona: Planta vigorosa y de gran desarrollo. Las hojas y el pecíolo son de color verde claro. La superficie de la hoja

es lisa, en la unión del pecíolo con ésta, aparece una leve coloración rosada. La presencia de cera en hojas y pecíolos es escasa.

Es una excelente productora de cormelos, los cuales son cilíndricos, de tamaño mediano y brotan agrupados alrededor del corno; son cortos y gruesos en el extremo en que se unen al corno, de cáscara áspera y de color castaño. Los cormelos poseen, además, un gran número de yemas protuberantes y muchas raíces de gran tamaño. La yema apical es de color crema; algunas presentan una coloración rojiza.

La pulpa de los cormelos (que constituye la parte comercial) es de color crema claro y después de cocida presenta consistencia firme. Los inmaduros contienen muchos cristales de oxalato de calcio, que provocan picazón en la boca al comerlos; por esta causa se le llama rascona.

La cosecha se realiza de 10 a 12 meses después de la siembra. Los cormelos se conservan bien en almacén. Es muy buena productora, aunque no es considerada de la mejor calidad.

Blanca del país o papa: Es la más cultivada en la República Dominicana, sobre todo en la región Este (Hato Mayor, El Seibo, La Altagracia); También se cultiva en Samaná, Nagua, Sánchez y La Vega.

En muchos de estos lugares se encuentra mezclada con la rascona. La planta es vigorosa, con hojas verde oscuro y pecíolos verdes con estrías color marrón oscuro a lo largo de la base; el dorso de las hojas y el pecíolo está cubierto de cera (Fig.5).

Produce abundantes cormelos de buen tamaño, libres de ojos protuberantes y raíces; la corteza es áspera, de color gris-castaño y la pulpa de color blanco. Tienen forma cónica o más bien de bate, muy delgado en el punto donde se une al corno. Esta forma de los cormelos es un inconveniente para el transporte, puesto que un alto porcentaje se quiebra (Fig.6).



Fig 5. Tipo blanco, variedad Blanca del país.



Fig 6. Cormelos del tipo Blanco.

La recolección se inicia a los 10 ó 12 meses de la siembra, después de los 14 ó 15 meses; los cormelos germinan inutilizándose el producto. A diferencia de la rascona, esta variedad requiere bajas temperaturas en el almacén, puesto que su deterioro fisiológico comienza dentro de las 48 horas después de la cosecha. La consistencia de los cormelos después de cocidos es suave y blanda, de excelente calidad. Esta variedad es la más demandada para la exportación.

5.1.2. Tipo amarillo

De este tipo de yautía se consume el corno principal o madre, reservándose para la siembra los cormelos, debido a su reducido tamaño y peso. El corno principal puede alcanzar hasta 2.5kg. Son fuentes importantes de pro-vitamina A.

Martinica amarilla. Planta vigorosa pero más reducida que en los otros tipos; con hojas alargadas, tanto éstas como los pecíolos son de color verde blanquecino. Las alas del pecíolo son de color amarillo con el borde marrón o rojo oscuro; a veces también de color amarillo. Toda la planta está cubierta de un "polvo" ceroso blanquecino, que la diferencia de las demás variedades de yautía (Fig.7).

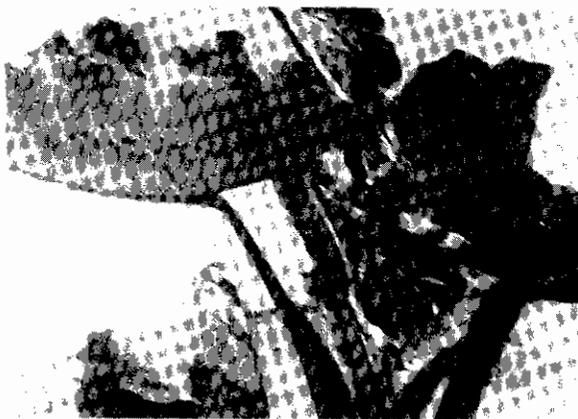


Fig 7. Tipo Amarillo, variedad Martinica Amarilla.

El corno (Fig.8) es de masa firme, color amarillo, buen sabor, alta cantidad de almidón y poca de cristales de oxalato de calcio, por lo que tanto el corno principal (parte comercial) como los cormelos pueden ser consumidos, aunque en la práctica estos últimos se utilizan para la propagación.

Para que esta variedad produzca rendimientos altos, requiere lluvia abundante y bien distribuida o, en su defecto, la disponibilidad de agua de riego. Además, exige suelos ricos en materia orgánica, porosos y profundos, razones estas que, unidas a la creencia de nuestros agricultores de que "sembrar yautía dos veces seguidas en el mismo lugar porque se enferma," han hecho que esta variedad se cultive cada vez menos.

Se cosecha 12 meses después de la siembra y no debe realizarse muy tarde, pues tanto el corno principal como los cormelos tienen una gran cantidad de yemas que germinan prematuramente.

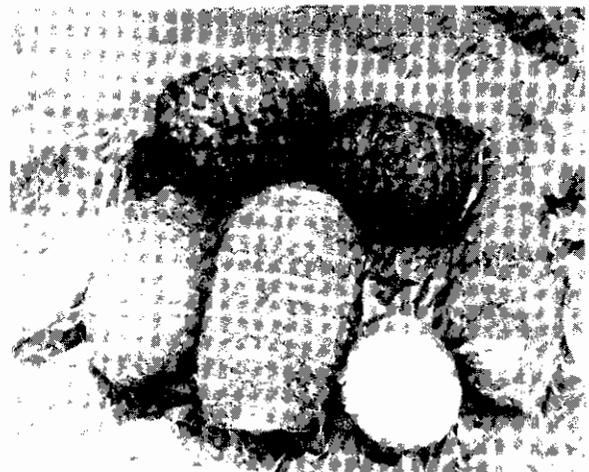


Fig 8. Cormos del tipo Amarillo.

Kelly. De porte bajo a mediano, es la más precoz que se conoce, pues su ciclo de crecimiento va de siete a ocho meses. Al madurar, los cornelos deben ser cosechados, o de lo contrario germinan. Las hojas son verde pálido, levemente arrugadas, y el pecíolo color marrón oscuro o púrpura castaño.

Produce tubérculos de mediano tamaño y de forma uniforme, de aproximadamente 0.25kg, sin muchas raíces ni ojos protuberantes. La porción que se pega al tallo es más gruesa que en las variedades blancas. La corteza exterior tiene un color castaño y el botón apical crema amarillento, en tanto la pulpa es color amarillo. Adquiere consistencia blanda y suave al ser hervida. Posee la tendencia a pudrirse en el suelo, si existe mucha humedad.

Amarilla dominicana. Es una variedad vigorosa y de hábito de crecimiento erecto. Los pecíolos son de color morado con rojo intenso; las hojas son alargadas y de color verde oscuro.

Produce pocos tubérculos, de tamaño pequeño a mediano, de forma redonda e irregular, libre de raíces y ojos protuberantes. De esta variedad se consume sólo el tallo principal. Su cosecha comienza a los 12 meses, pero puede durar más tiempo sin que se deteriore su calidad.

Esta variedad está a punto de desaparecer, puesto que se la cultiva poco comercialmente.

5.1.3. Tipo Morado

Es el más productivo bajo las condiciones de cultivo de la República Dominicana. No tiene un amplio mercado de exportación;

pero en el mercado de Nueva York sustituye a la yautía blanca cuando ésta escasea.

El agricultor gusta de cultivar este tipo de yautía porque puede dejarse en la tierra todo el tiempo que sea necesario, sin que brote o se pudra. No es raro encontrarla asociada con el cultivo de yuca o de café en casi todos los predios montañosos de la zona Norte del país.

Morada o Vinola. Muy conocida por nuestros agricultores como "La Felipa" (Fig.9). Es una variedad de porte mediano a alto, de crecimiento vigoroso. Las hojas son grandes y verde oscuro, que contrasta con el verde más pálido de las venas. La lámina es algo plegada o arrugada, con el último par de venas expuesto hasta 2cm.



Fig 9. Tipo Morado, variedad "La Felipa".

Esta variedad tiene la particularidad de florecer y adaptarse a un sistema de siembra y cosecha durante todo el año. Produce cornelos grandes uniformes, con la porción que se pega al tallo más gruesa que en el tipo blanco (Fig.10).

La corteza es lisa y de color púrpura-grisáceo. Posee escasos ojos

protuberantes y pocas raíces; los brotes terminales tienen un color púrpura rojizo y la pulpa es de color morado, la cual, al cocinarse, se hace blanda, de muy buen sabor y calidad, y el color cambia a un tono gris

La cosecha se realiza después de los 12 meses de la siembra. Los cormelos pueden permanecer más de un año bajo tierra sin brotar ni perder su calidad. Una sola planta puede llegar a producir hasta 10lb de cormelos con la característica de que resisten golpes y pueden durar bastante tiempo sin refrigeración.



Fig 10. Cormelos del tipo Morado.

6. EXIGENCIAS CLIMATICAS

La yautía se produce bien en climas tropicales y subtropicales, entre los 30 latitud norte y los 30 latitud sur, con una temperatura media aproximada de 25C y mínima de 18C, con alta humedad relativa. Es una planta de fotoperíodo corto a mediano, que requiere, para una buena producción de cormelos, entre 12 y 13 horas de luz diariamente. El cultivo exige plena luz, por lo que no es

recomendable asociarlo con otros cultivos ya establecidos, como es frecuente en la República Dominicana. Requiere un régimen de lluvias de 800 a 1000mm durante su ciclo de producción. En el país, sin embargo, la mayor producción se obtiene en zonas cuyas precipitaciones oscilan entre los 1,200 y los 1,700mm de lluvia al año.

Por ser el agua un factor de mucha importancia, se recomienda sembrar bajo riego en caso de no existir una adecuada cantidad y distribución de las lluvias. Si la planta comienza a producir sin la humedad adecuada durante un período prolongado, los cormos y cormelos maduran prematuramente y no se recuperan, aunque luego se les aplique agua, lo que da como resultando el surgimiento de tubérculos pequeños y de mala calidad. En cuanto a la altura, se le puede cultivar desde pocos metros sobre el nivel del mar, hasta los 650m.

7. SUELOS

Los mejores resultados se obtienen cuando se cultiva en suelos franco-arenosos o arcillo-arenosos, sueltos, profundos, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. Los suelos limosos, muy arcillosos, muy arenosos, deben evitarse. Tampoco es recomendable la siembra en suelos muy superficiales.

El pH (reacción del suelo), se localiza entre los 5.5 y 7.0, aunque puede soportar cierto grado de salinidad en los suelos. En cuanto a la topografía, se deben preferir suelos planos o semi-planos para facilitar la mecanización y hacer más eficientes las labores de cultivo y cosecha.

8. PREPARACION DEL SUELO

Comprende las diferentes operaciones mecánicas del suelo. Consiste en cultivar y acondicionar la tierra. Estas operaciones tienen como objetivo proveer al suelo de las condiciones favorables para el crecimiento de las plantas.

La preparación del suelo es una labor fundamental para el éxito de cualquier cultivo. El tiempo adecuado, la calidad y el costo de la preparación del suelo influyen en los rendimientos al facilitar la siembra, incorporar la materia orgánica, mejorar la aireación del suelo, estimular la actividad microbiana y facilitar el desarrollo radicular.

Las raíces de la yautía son de consistencia carnosa y la presencia de capas compactas reduce los rendimientos, al afectar la forma y el tamaño de los tubérculos.

8.1 Prácticas y equipos recomendados

Aunque es muy difícil prescribir una sola regla de preparación del terreno para todas las condiciones ambientales; bajo las condiciones edafoclimáticas de la República Dominicana y para la instalación de una siembra comercial con uso de riego, se recomiendan las siguientes prácticas y equipos:

8.1.1 Limpieza del terreno

En terrenos vírgenes esta labor es lenta, ardua y costosa. Incluye la eliminación de los árboles, y limpieza de rocas y piedras. Para esta labor se recomienda el uso de un "bulldozer".

8.1.2 Subsolado

Sólo se recomienda efectuar esta operación en suelos con capas impermeables, "suela de labor", donde la infiltración del agua y la penetración radical son deficientes.

Esta práctica es poco usada en el país debido a que la yautía es sembrada, en general, en suelos poco trabajados.

8.1.3. Corte

Esta labor deberá hacerse bajo condiciones apropiadas de humedad y a una profundidad de 20 a 25cm, para favorecer el mayor desarrollo radicular.

Se recomienda el uso de un arado de disco o vertedera. En lugares donde no es posible el uso de maquinaria y la mano de obra sea barata se puede remover el suelo antes de la siembra a una profundidad de 25 y 60cm de diámetro con ayuda de un pico.

8.1.4. Cruce

Después del corte, una vez hayan germinado las malezas, se recomienda esta labor. Además, tiene como objetivo desmenuzar los terrones que pudieran quedar en el corte. Para esta labor se recomienda un arado de discos.

8.1.5. Surqueo

Es una labor imprescindible si se planea suplir al cultivo con agua de riego, y es aconsejable también en aquellas localidades con alta pluviometría. Esta labor favorece al cultivo al proveerle de adecuadas condiciones físicas para el desarrollo de los tubérculos. Se realiza con surqueadores o mureadores.

8.1.6. Construcción de drenajes

La consistencia "carnosa" de las raíces de la yautía las hace susceptible a la pudrición cuando existe problema de drenaje. También los tubérculos se exponen al ataque de hongos y bacterias bajo estas condiciones. Varias pruebas realizadas en Puerto Rico indican que los rendimientos disminuyen cuando el nivel de humedad se mantiene entre 15 y 30cm de profundidad.

Esta característica del cultivo la diferencia de la Colocasia, que prefiere normalmente suelos con alta humedad, o inundación completa. Esta operación se puede hacer utilizando zanjeadores.

8.1.7 Labranza mínima

La labranza mínima es un sistema de manejo de suelo que busca la conservación y preservación de este recurso, se caracteriza por la siembra del cultivo en presencia de residuos de cosecha de ciclos anteriores, sin preparación mecánica del suelo.

La cobertura de residuos protege la superficie del suelo de los efectos de la erosión. Otras ventajas de la cobertura del suelo son: reduce la evaporación y el escurrimiento superficial, incrementa la infiltración y permite un mayor control de malezas.

En las condiciones normales de producción de pequeños y medianos productores en el país, lo que ocurre en la mayoría de los casos es una combinación de métodos de preparación de suelo.

9. PROPAGACION

La yautía ha sido tradicionalmente propagada de forma vegetativa, utilizándose secciones de cornos o cornelos enteros. La propagación vegetativa garantiza la uniformidad genética de los clones que se propagan. Por ello, la selección de yemas es un paso importante en la siembra; además, influye directamente en el buen desarrollo y mayor rendimiento del cultivo.

El material utilizado como semilla debe provenir de plantas libres de plagas y enfermedades. Las plantas no deben tener daños mecánicos, tales como golpes y heridas. Además, el período de almacenamiento antes de la siembra debe ser corto para evitar el deterioro.

9.1. Tipos de materiales de propagación

9.1.1. Palmillo o corona

Son los preferidos por los agricultores. Es la sección apical del corno.



Fig 11. Palmillo o Corona.

Esta "semilla" incluye la yema apical del cormo y parte de la base de los pecíolos. Su tamaño varía según el tamaño del cormo que se use para propagación. Casi siempre pesa entre 120 y 180g. Este material debe incluir de 3 a 5cm de tejido verde. Es el material que brota más rápido. Debido a que sólo se puede producir una "semilla" por cada planta cosechada, no le permite al agricultor aumentar el área que tiene sembrada del cultivo (Fig.11).

9.1.2. Secciones no apicales del cormo

Es el material de propagación que más se usa y del cual se puede obtener el mayor número de "semillas". Dependiendo del tamaño del cormo que se use, se pueden preparar desde cuatro hasta más de 16 "semillas" por cormo. El peso de las secciones para la siembra debe oscilar entre 80 y 130g (Fig.12).

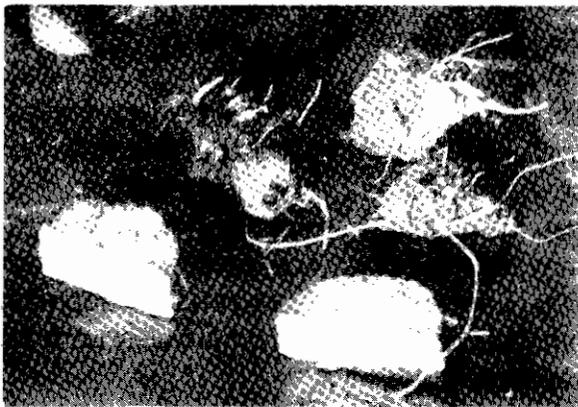


Fig 12. Secciones de cormo.

Se recomienda asegurarse que al picar el cormo en secciones, cada sección tenga sólo una yema que esté más desarrollada que las demás. En caso contrario, se desarrollarían varios brotes de cada

semilla, lo que reduce la productividad por competencia. Se recomienda también dejar suberizar (endurecer) las secciones de manera apropiada antes de la "siembra", para evitar el ataque de hongos y bacterias que puedan causar su deterioro. La suberización se puede hacer tratando las secciones con cal, ceniza, o un fungicida en polvo.

Es aconsejable que la suberización se realice a una humedad relativa de 90 a 95%, a una temperatura de 25 a 30C a la sombra. Al "sembrar" las secciones, el suelo debe tener una humedad apropiada, para evitar el secado de la sección del cormo.

9.1.3 Cormelos o huevos

Se utilizan con frecuencia en el tipo amarillo, debido a su reducido tamaño. Para la "siembra" de cormelos, entre 50 y 100 gr. de peso.

Estos tipos de "semilla" tienen la ventaja sobre los anteriores de que no son picados, y por tanto están menos expuestos al ataque de hongos y bacterias que los otros tipos.

9.1.4. Hijuelos

Son los cormelos que han brotado durante el crecimiento de la planta, o por una cosecha tardía en el caso del tipo amarillo. Los cormelos se separan de la planta, se les corta las hojas y se siembran. Es recomendable no almacenar este material, pues se deteriora mucho. El mayor prendimiento se logra al sembrarlo a los pocos días de sacado.



Fig 13. Hijuelos para la siembra.

El hijuelo es muy bueno para la propagación, puesto que equivale a trasplantar una plántula. El tamaño varía de acuerdo con el peso del cormelo brotado y de la cantidad de material verde que se le deje (Fig.13).

9.1.5. Plantas provenientes de cultivo de tejido

Se entiende por cultivo de tejidos el cultivo in vitro de cualquier parte de la planta, sea ésta una célula, un grupo de células, o un órgano.

Las aplicaciones más importantes de estas técnicas son: la propagación vegetativa rápida, la erradicación de patógenos sistémicos, la conservación y la transferencia internacional de germoplasma.

Este método de propagación es particularmente importante en yautía, si se toma en cuenta que casi todos los tipos cultivados en el país están atacados por el virus Dasheen Mosaic Virus (DMV).

Esta técnica constituye una de las pocas vías disponibles para disminuir o eliminar la presencia de virus en material de

plantación en yautía, a través de la obtención de ápices proliferantes que pueden “escapar” a la contaminación de algunos virus que no llegan a madurar en tejidos meristemáticos de gran crecimiento.

9.1.6. Yemas enraizadas en bandejas

Consiste en sacar las yemas con una pequeña porción de tejido y ponerla a enraizar en grandes bandejas. En cuanto éstas desarrollan su sistema foliar y radicular son llevadas al campo para su “siembra”. Este tipo de material permite establecer una siembra más homogénea.

9.1.7. Semilla sexual

Es pequeña y tendría que crecer inicialmente bajo condiciones controladas. Aunque la semilla sexual produce plantas libres de virus, otras enfermedades y plagas, puede producir poblaciones con amplia variabilidad genética no conveniente para alcanzar rendimientos altos.

Revisando la literatura sobre propagación de yautía, encontramos que en Cuba se estudió la influencia del tipo de “semilla” sobre el rendimiento en yautía amarilla, utilizando cuatro tamaños de “semilla”. No se encontraron diferencias entre los tratamientos: de coronas centros, cormelos mayores de 100g, y cormelos menores de 70g. Los cubanos recomiendan, además emplear cormelos no comerciales para la siembra.

En Venezuela se realizaron estudios de propagación de la yautía utilizando palmillos, secciones de corno hijuelos, cormelos pequeños y yemas enraizadas.

Los resultados muestran que no hubo grandes diferencias en cuanto a la emergencia de las plantas y su posterior desarrollo. Pero sí hubo diferencias apreciables en el número de cormelos comerciales y rendimiento en t/ha. El mejor material de propagación fue proporcionado por el palmillo, que rindió 11.22t/ha, con un peso promedio de cormelo de 187g; el más bajo rendimiento se obtuvo con las yemas enraizadas (3.74t/ha) y las secciones de corno (4.68t/ha). El menor peso promedio de cormelos comerciales se obtuvo de las plantas provenientes de cormelos pequeños y de yemas enraizadas, con 111 y 114g, respectivamente.

En Puerto Rico y Florida prefieren el uso de secciones apicales (coronas o palmillos) del corno principal, puesto que requieren menor ciclo de crecimiento que las plantas procedentes de secciones del corno y de cormelos pequeños para producir el mismo rendimiento por hectárea.

9.2. Preparación del material de propagación

En primer lugar, se recomienda hacer una rigurosa selección de la "semilla". esto es, que proceda de plantas sanas. También es aconsejable, antes del picado de la "semilla", dejarla en un sitio fresco por dos o tres semanas para favorecer el desarrollo de las yemas, lo que permitirá hacer más rápido el picado, favoreciendo la germinación de las secciones en el terreno.

Para la preparación de las "semillas" éstas se deben agrupar según su tipo, tomándose en cuenta las normas siguientes:

- A) "Semillas" provenientes del corno principal o rizoma: se deben seleccionar los rizomas procedentes de plantas vigorosas, sanas y frescas. Cortar toda la parte aérea y los extremos del rizoma y las raíces. Seleccionar las yemas principales. Cortar en trozos que pesen de 80 a 100g y que posean una yema desarrollada.
- B) "Semillas" de tubérculo o cormelo: seleccionar cormelos sanos y frescos. Los cormelos de 30 a 40g se deben sembrar enteros. Los cormelos grandes se cortan en trozos de 60 a 70g, y deben poseer como máximo dos yemas desarrolladas.
- C) Hijuelos: seleccionar hijuelos de 0.40 a 0.50cm de altura, sacarlos introduciendo un machete en el suelo alrededor de la planta procurando no dañar el rizoma. Se debe cortar la parte aérea y parte de las raíces. Es recomendable preparar este material poco antes de la siembra.

9.3. Desinfección

La desinfección de las "semillas" tiene mucha importancia, puesto que, además de librarlas de plagas y enfermedades, las protege y acelera su germinación y enraizamiento. Para la desinfección se recomienda preparar un tanque de 55 gl. (200 lt.) de agua con 100g de un fungicida como el Benlate (bemonil) o 200g de Ridomil (metalaxil) y 1lb de un insecticida como el Sevin (carbaril). Luego de preparada la mezcla, se introduce un saco de cabuya o polietileno conteniendo las "semillas", durante tres a cinco minutos.

Es conveniente agitar bien el saco dentro del tanque en ese lapso. Las semillas se dejan secar unas horas y luego se debe proceder a la siembra.

10. SIEMBRA

10.1. Época de siembra

En los trópicos, la época de siembra dependerá del inicio de la estación lluviosa. La humedad es importante al principio del cultivo para lograr una buena emergencia de las plantas. Si se dispone de riego, el cultivo puede instalarse en cualquier época del año, en caso de sembrar el tipo morado.

En la República Dominicana, la época de siembra, que es cuando se logra la mayor producción, va desde marzo hasta julio. En este período son mayores la luminosidad y las precipitaciones pluviales.

El autor ha observado que la variedad llamada por los agricultores "la Felipa" (del tipo morado), puede ser sembrada en cualquier época del año lográndose buenos rendimientos. Los tipos blanco y amarillo sembrados fuera de su época normal, producen bajos rendimientos.

10.2. Sistema de siembra

El sistema de siembra en camellones es el más recomendable porque favorece el mayor desarrollo radicular y la producción de tubérculos más grandes y bien formados; también reduce la posibilidad de pudrición radicular cuando existe exceso de humedad en el suelo, además de facilitar la cosecha. En zonas de pocas lluvias o donde el riego puede faltar, debe sembrarse dentro del surco, mientras que en suelos húmedos se debe hacer a un costado o sobre el lomo del camellón. No se recomienda la siembra en plano, por las muchas desventajas que ofrece al cultivo.

10.3. Marco de siembra

Para la República Dominicana, según el tipo de yautía, se recomiendan las siguientes distancias:

Tipo blanco: 90 x 60 cm

Tipo amarillo: 90 x 45 a 60 x 60 cm

Tipo morado: 90 x 90 a 120 x 90 cm

En Puerto Rico se recomienda sembrar de 60 a 75cm entre surcos y de 30 a 45cm entre plantas. En Fiji (isla del sudeste del Pacífico), se recomienda una distancia de 60 x 60cm.

En trabajos sobre densidad de siembra realizados en Colombia, utilizando 100 x 100cm, 120 x 0.80cm y 100 x 0.80cm, se observó que cuando se utiliza el último marco (100 x 0.80cm), se obtienen los mejores rendimientos. En Venezuela se recomienda usar 60 x 100, 90 x 90 ó 150 x 150cm entre y sobre las hileras.

En siembras intercaladas, la distancia de siembra no es fija, puesto que está determinada por la densidad del otro cultivo.

10.4. Profundidad de siembra

Es aconsejable colocar las semillas entre 5 y 10cm de profundidad. Una siembra superficial provoca que el nuevo como se desarrolle sobre el suelo, lo que favorece la rápida deshidratación del sistema radicular en tiempo de sequía, además de que las plantas son más susceptibles al acame o caída cuando se producen vientos fuertes.

El hoyo debe hacerse con una azada, un machete o una mocha a 20 o 30cm de ancho y 10 a 15cm de profundidad. Si se dispone de equipo mecánico puede

hacerse una zanja con una vertedera o surqueador a la profundidad antes indicada; las semillas se colocan de acuerdo con el marco de siembra adoptado.

10.5. Deshije y resiembra

Se recomienda hacer el deshije de los 45 a 60 días de la siembra, cuando las semillas buenas hayan germinado y en cada hoyo de siembra se observen grupos o cepas de hijos.

Para realizar un buen deshije, se debe utilizar un machete (el cual se introduce en el hoyo), y separar los hijos, dejando en el sitio el más desarrollado. Se debe tener cuidado de no afectar la planta que ha de quedar en el hoyo.

Los hijuelos resultantes del deshije y que reúnan las condiciones anotadas anteriormente (ver propagación por hijuelo), se deben emplear para la resiembra. Esta labor es muy importante a fin de obtener la densidad de siembra adecuada y evitar al mismo tiempo la profusión de malezas en las zonas despobladas.

11 FERTILIZACION

En la República Dominicana no hay ninguna información sobre la respuesta de los tipos de yautía a la aplicación de fertilizantes. Sin embargo, la literatura internacional nos da una idea de los requerimientos nutricionales del cultivo.

En Cuba se estudió el consumo y coeficiente de aprovechamiento de los fertilizantes y los nutrientes del suelo en yautía morada, en un suelo pardo con

carbonato y pH ligeramente alcalino, con contenido medio de fósforo y potasio, buena relación catiónica y bajo contenido de materia orgánica. Los resultados mostraron que con la aplicación de NPK en la proporción 1:1:3, se produce la mayor extracción total de nutrientes y exportación y se obtiene el rendimiento más alto: 32 t/ha.

Este experimento determinó que el potasio es el elemento que en mayor cantidad se extrae y exporta (283,3kg/ha), seguido del nitrógeno (759kg/ha), el calcio (115,3kg/ha), el fósforo (154,4kg/ha) y el magnesio (20,5kg/ha), por ser la yautía una planta productora de almidón.

Se encontró también que los coeficientes de aprovechamiento del fertilizante son mayores a los seis meses de la siembra que en la cosecha, mientras el de los nutrientes del suelo aumenta.

Después de seis meses, las hojas demandan el mayor consumo de nutrientes, mientras que los tubérculos lo hacen en la cosecha.

En Puerto Rico se realizó un experimento sobre la utilización de nutrientes en suelos arcillosos con pH de 6.6, 6ppm de fósforo disponible, 156ppm de potasio intercambiable, 16.4meq de calcio intercambiable, y 16.3meq de magnesio intercambiable por 100g de suelo. Se encontró que el nivel intermedio de fertilización de 1 t/ha de abono 10-5-15-2 (N, P₂O₅, K₂O y MgO) estaba cerca de lo óptimo para yautía, produciendo alrededor de 15 t/ha de cornelos.

En estudios realizados en Puerto Rico sobre pérdida de nutrientes de suelos bajo pastos, se encontró que de los fertilizantes

aplicados se perdía un 50% del nitrógeno, un 20% del P_2O_5 , un 25% del K_2O y un 25% de MgO .

En pruebas realizadas sobre absorción de nutrimentos en la variedad morada con una buena producción de cornelos (15 t/ha), se encontró que el cultivo absorbió del suelo 125kg/ha de N, 37kg/ha de P_2O_5 , 187kg/ha de K_2O y 40kg/ha de MgO .

La cantidad de fertilizante depende de las características físicas y químicas del suelo y del subsuelo, la frecuencia de lluvia o riego del tipo de yautía cultivada, la densidad de siembra y el tipo de cultivo sembrado anteriormente en el mismo terreno.

La determinación de la fórmula de fertilizante más adecuada está condicionada por los resultados del análisis de suelo.

El laboratorio indicará, además, la cantidad y la frecuencia de aplicación. Por esta razón, se recomienda a los productores buscar asesoramiento, ya sea de los técnicos de la Secretaría de Agricultura o de técnicos representantes de casas fabricantes y/o distribuidores de fertilizantes, los cuales poseen laboratorios especializados para estos fines.

A modo de información general, se recomienda la aplicación de 58kg/ha (8lb/ta) de nitrógeno, 115kg/ha (16lb/ta) de fósforo aprovechable, y 115 a 170kg/ha (16 a 24lb/ta) de potasio (K_2O). Estos nutrimentos son suplidos con la aplicación de 80lb/ta de la fórmula 10-20-24 o 120lb del fertilizante 7-15-20.



Fig 14. Fertilización del cultivo de yautía

Siguiendo el patrón general de recomendación, estos nutrimentos se aportan al cultivo en una aplicación a los 40 ó 50 días después de la siembra y luego de haberse hecho el primer deshiero y el deshije. Se debe colocar aproximadamente 2.5oz. del fertilizante por planta. Se aconseja ponerlo alrededor de la planta si es un terreno llano (Fig.14); y en media luna sobre la parte superior, si el terreno es inclinado.

Una práctica recomendable para conocer el estado nutricional del cultivo es la de recurrir a índices foliares. En Puerto Rico, en 1974, se determinó que se debería utilizar el pecíolo de la tercera hoja completamente abierta (contando a la hoja abierta más nueva como la primera), como índice nutricional para el nitrógeno y el potasio. Para el fósforo, se recomienda utilizar el pecíolo de la hoja más nueva completamente abierta o el pecíolo de la tercera hoja. Las muestras de pecíolo se deben tomar a los tres meses de sembrado el cultivo.

Estas muestras son llevadas al laboratorio, donde se determina el nivel nutricional de la planta. En plantas de tres meses abonadas con 112kg/ha de nitrógeno, los valores del peciolo fueron de 2.4% de nitrógeno, 0.47% de fósforo y 7.73% de potasio.

12. RIEGO

Aunque el cultivo de la yautía en la República Dominicana se realiza básicamente en zona de secano (temporal), el uso de agua de riego puede aumentar en forma significativa los rendimientos, supliendo humedad en los períodos críticos del cultivo; además, ayuda a solubilizar los fertilizantes aplicados. El riego oportuno evita los cambios bruscos en la humedad del suelo, lo que disminuye la incidencia del "mal seco" (Beale 1995, comunic. personal).

En el país se desconocen los métodos, frecuencia y lámina de riego óptimos en el cultivo de la yautía. Por esta razón, cualquier recomendación en este sentido está amparada en resultados de investigación de otros países. En un trabajo con 12 variedades de yautía (con y sin riego) realizado en Puerto Rico, se logró aumentar la producción de cornelos mercadeables en un 37%, cuando se aplicó riego suplementario.

En Africa se reporta que con riego por gravedad se consigue una mayor área foliar y mayores rendimientos totales. Se recomienda hacer un riego presiembra para facilitar la rápida germinación de las "semillas"; luego riegos semanales o quincenales hasta los 6 a 8 meses de edad del cultivo. El método de riego aconsejable es por gravedad.

13. CONTROL DE MALEZAS

Una planta es considerada como maleza cuando dificulta el crecimiento de las plantas deseables que se cultivan en un momento dado. Las malezas causan pérdidas económicas considerables al influir en los costos de producción; influyen también en la calidad de los productos, disminuyendo el rendimiento. La época de interferencia es el período en que las malezas ejercen la mayor competencia; este varía con el clima, las condiciones del suelo, las prácticas culturales y el complejo de malezas presentes.

Trabajos realizados en Puerto Rico, sobre control de malezas, mostraron que se pueden obtener buenos rendimientos controlando las malezas durante los primeros dos meses y medio desde la siembra, desyerbos adicionales no influyen en el aumento de la producción del cultivo.

Entre los métodos de control más usados en República Dominicana, está el manual y el manual-mecánico. El primero consiste en la utilización de herramientas manuales tales como: machetes, mochas o azadas y el segundo, de accesorios tirados por animales o por maquinarias como: cultivadores, chapeadoras, que rompen el contacto de las malezas con el suelo, eliminándolas.

Si se desea utilizar sólo control manual, el primer desyerbo debe realizarse de los 20 a 30 días, antes del deshije y la resiembra, el segundo desyerbo a los 60 o 70 días después de la siembra. Es aconsejable hacer junto con ésta labor el aporque. De acuerdo con la cantidad de malezas, se puede realizar un tercer desyerbo y aporque, a los tres meses después de la siembra. Este tipo de control se

recomienda en áreas pequeñas o donde la mano de obra sea abundante y barata. El control químico se recomienda implementar en lugares donde la mano de obra sea escasa y/o costosa o en grandes plantaciones.

En pruebas realizadas en Puerto Rico, el uso de 4lt. de ametrina (Ametrex 80EC) por hectárea y paraquat (Gramoxone) a razón de 2 litros por hectárea, como post-emergente, logró rendimientos de comelos y comos similares a cuando se desyerbó a mano. El costo del control químico fue sólo del 46 al 55% en comparación con el control manual.

En Colombia recomiendan el uso de herbicidas a base de linurón (Afalón 50wp), en dosis de 2.0kg/ha, aplicado 30 o 40 días después de un desyerbo manual. Recomiendan una segunda aplicación, 30 o 40 días después de la primera. En Puerto Rico, los siguientes herbicidas o sus combinaciones fueron efectivos en el control de malezas en yautía sin ninguna o poca toxicidad:

- a) Difenamida (Enide 80wp), como pre-emergente+glifosato (Roundup), a razón de 11.20kg/ha y 2.34lt/ha, respectivamente.
- b) Ametrina (Gesapax 80wp)+ paraquat (Gramoxone), a razón de 4.48kg ingrediente activo/ha y 2.34lt/ha. a los dos meses de la siembra.
- c) Ametrina (Gesapax 80wp)+ paraquat (Gramoxone) a razón de 4.48kg ingrediente activo/ha y 2.34lt/ha a los tres meses de la siembra.

El siguiente programa de control integrado de malezas en yautía sería aconsejable:

- 1) Aplicar una mezcla de herbicida en pre-emergencia como: Difenamida (Enide

80wp)+Glifosato (Roundup), a razón de 11.20kg/ha y 2.34lt/ha.

- 2) Desyerbo manual, una vez pase el efecto de los pesticidas.
- 3) Ametrina (Gesapax 80wp), a razón de 4.48kg i. a./ha + paraquat (Gramoxone), a razón de 2.34lt/ha.
- 4) Control cultural, que es ejercido por el cultivo después de los tres meses.

14. APORQUE

Se recomienda realizar esta labor con el segundo y/o tercer desyerbo, con el fin de que los tubérculos se desarrollen mejor; evitar el rebrote de los mismos y aumentar los rendimientos (Fig.15) En experiencias de Colombia, al evaluar el efecto de la frecuencia de aporque en la productividad, pudo comprobarse que los más altos rendimientos (1,375 cajas de 55lb/ha) se obtienen cuando se realizan dos aporques.

Los más bajos se obtuvieron con el testigo sin aporque (714 cajas de 55/ha); además, las parcelas testigo tuvieron menor crecimiento y el 40% de las plantas presentaron tubérculos retoñados no aptos para la comercialización.

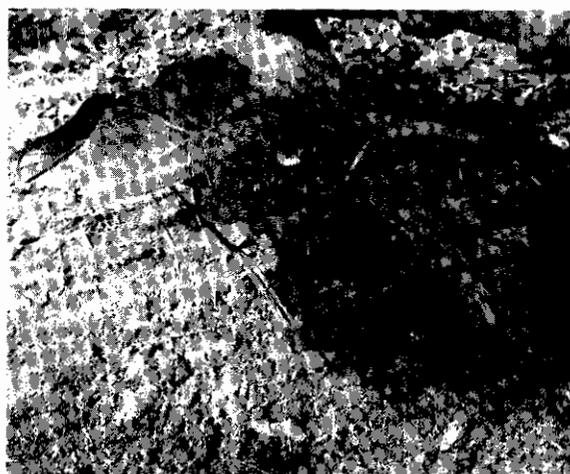


Fig 15. Aporque

15. PLAGAS

El ataque de plagas a la yautía no tiene ninguna importancia económica en muchos casos y sólo se recomienda su control cuando su infestación sea alta y pueda afectar los rendimientos. Sin embargo, algunos insectos son de importancia, por ser vectores del virus del mosaico de la malanga (Dasheen Mosaic Virus DMV).

A continuación citamos los insectos y ácaros que más frecuentemente afectan a la yautía en la República Dominicana:

15.1 Vaquita de la caña. *Diaprepes abbreviatus*

Los adultos atacan a veces las hojas, pero el daño principal es el causado por las larvas al barrenar los cormos y comelos.

15.2. Mahocá o majocá. *Phyllophaga* spp.

Las larvas de color blanco, siempre encorvadas, gruesas, de patas desarrolladas, cabeza grande de color marrón, fuertemente esclerosadas, provocan lesiones en los cormos y comelos en forma de raspado.

Si ambas plagas llegaran a ser problema, se recomienda un insecticida granulado como: etoprofos, aldicarb o carbofuran, cualquiera de ellos, según su formulación, se puede emplear a razón de 4lb/ta, e incorporarlo con el último pase de rastra, o bien puede ser aplicado en el hoyo de siembra, a razón de 10 a 15g de producto comercial por hoyo.

El control biológico puede ser también efectivo, puesto que las garzas pueden

consumir grandes cantidades de estos gusanos. En este caso se deben dar dos o tres pases de rastra antes de la siembra, para exponerlos a la superficie.

15.3. Afido de la yautía. *Pentalonia nigronervosa*

Es un pequeño áfido de color café púrpura brillante que vive en colonias, generalmente en la parte baja de los peciolas, a menudo atendido por hormigas. Su daño: todos los estadios chupan la savia de los peciolas y a veces de las hojas; pueden debilitar la planta cuando son numerosos. Es vector de DMV.

15.4. Afido verde. *Myzus persicae*

Las ninfas y los adultos son pequeños, de color amarillo a verde-amarillento. Se alimentan sobre el envés de las hojas tiernas, los brotes y a veces hasta de las hojas maduras. Todos los estadios chupan savia de las hojas y los brotes, inyectando una saliva tóxica que provoca deformación de las hojas en las cuales se alimenta. El daño causa, además, reducción del vigor de la planta, achaparramiento de las hojas; así como fumagina, que crece en la melaza y ennegrece las hojas. Es vector del DMV (Dasheen Mosaic Virus).

15.5. Afido del algodón. *Aphis gossypii*

Vive en el envés de las hojas y en los brotes jóvenes, a menudo en grandes colonias. Produce melaza que causa un ennegrecimiento de las hojas debido a fumagina que crece en ellos. Los adultos y las ninfas se alimentan de las hojas. El crecimiento se puede retardar. Puede transmitir DMV.

15.6. Chinche de encaje de la yautía.
Corythuca gossypii

Los adultos y las ninfas chupan savia del envés de las hojas causando senescencia prematura. Se nota primero como un punteado blanco cremoso, seguido por áreas de amarillamiento o bronceado en el haz de las hojas. En forma de plaga retarda el crecimiento, especialmente en condiciones secas.

Control: No tiene importancia económica. Sin embargo, si existen 2 ó más hojas por planta que muestren síntomas severos (punteado, amarillamiento o bronceado y colonia de chinches por debajo). Se recomienda aplicar dicrotofos, oxidemeton-metil o malathión.

15.7. Mosca blanca *Aleuroglandulus malangae*

Las larvas chupan la savia del envés de las hojas. El daño causado por la larva es importante solamente cuando hay grandes densidades que causan amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos de necrosis foliar. La fumagina que crece sobre la melaza producida reduce la eficiencia fotosintética.

15.8. Acaro (arañita roja).
Tetranychus spp

El daño mayor ocurre en la alimentación de las hojas. Tanto los adultos como las ninfas chupan la savia en el envés de las hojas, próximo a la vena principal u otras venas mayores, o dentro de las yemas. Viven bajo una masa de telarañas de seda cuando son numerosos. Su alimentación provoca un punteo blanco o amarillento, bronceado y moteado, además de distorsión y encrespamiento de las hojas.

Los ácaros aparecen en gran número en las hojas luego de un período largo de sequía, desapareciendo tan pronto comienzan las lluvias. Por esta razón, no se recomienda control químico.

15.9. Trípidos. *Ehinothrips americanus*

Perforan o raspan la superficie superior de las hojas, chupan la savia de las hojas, flores y yemas, dándoles una coloración plateada. La mancha de las heces se encuentra sobre las hojas donde se alimentan. Se localiza desde la base de la hoja hacia arriba, a lo largo de la vena central y las venas secundarias.

No se recomienda el uso de pesticidas para su control, pues no tiene ninguna importancia económica. A nivel internacional, se reportan varios tipos de artrópodos asociados al cultivo de yautía:

En Puerto Rico se reporta una chinche pequeña de alas de encaje blanco, *Corythuca gossypii* (Hemiptera-Tingidae), que vive en la cara inferior de las hojas. También la *Pentalonia nigronervosa*

En Venezuela se han detectado como plagas de la yautía : *Lygyrus ebenus* (Coleoptera-Scarabeidae); *Coballus cannae* (Lepidoptera-Hesperiidae); *Cacographis ortholatis* (Lepidoptera-Nocuidae); y *Graphocephala propior* .

El *Astacops villicus* (Hemiptera-Lygaeidae) es mencionado como una plaga de la yautía en Papua, Nueva Guinea. En Ghana, Africa Occidental, se reportan: áfidos, escamas y una larva de un noctuido (*Stophastis thraustica*) como atacantes de las hojas de yautía.

En Colombia han sido reportados: áfidos, chinches que se crían en colonias en el envés de las hojas. También se ha encontrado una larva blanca (piralidae) que ataca las plantas nuevas, especialmente “el cogollo”, penetrando hasta el corno central, lo que finalmente produce la muerte de la planta.

En Costa Rica se han encontrado áfidos (*Corythuca*, *Pentalonia*, *Bemisia*), un curculionido, el picudo del tiquisque (*Hoplocopturus leptopus*). Las larvas minan los pecíolos y las yemas, causan malformación de las hojas nuevas, marchitez, senescencia prematura y pudrición del bulbo en ataque severo.

16 NEMÁTODOS

Los nemátodos son microscópicas lombrices que viven en el suelo. En general, son alargados o ahusados e incoloros, y miden de 0.5 a 4mm.

En la República Dominicana se ha reportado la presencia de los siguientes nemátodos como asociados al cultivo de la yautía: *Helicotylenchus* sp., causante de lesiones radiculares; *Meloidogyne* sp., que provoca nodulaciones o hinchazones en las raíces; y *Scutellonema bradys* que ocasiona necrosis superficiales de las raíces, cormos y cornelos.

En Puerto Rico se reportan los géneros *Meloidogyne* sp., *Practylenchus* spp; y *Scutellonema bradys*.

Control. Se desconoce si existe algún tipo de yautía o alguna variedad dentro de los tipos con alguna resistencia a nemátodos. Sin embargo, recomendamos seguir estas indicaciones si se desea reducir las poblaciones:

- 1) Eliminar todo el material vegetativo infestado.
- 2) Tratar el material que se va a utilizar para la siembra con un nematicida.
- 3) Tratar el suelo con fumigantes de suelo. En Hawaii, se recomienda el uso de bromuro de metilo o D-D (dicloro-propano- dicloro-propano), o usar insecticidas granulados con propiedades nematicidas como carbofuran, etoprofos o el aldicarb, a razón de 4lb /ta o de 10 a 15g/hoyo.
- 4) Rotación de cultivo. Se puede cultivar pasto como la pangola. Se debe evitar la rotación con cultivos como tabaco, papa o tomate, porque éstos son susceptibles a *Meloidogyne*.
- 5) Evitar que el material contaminado llegue al agua de riego.

17. ENFERMEDADES

A medida que el cultivo de la yautía se hace más intensivo, diversas enfermedades comienzan a limitar su producción. Entre las principales enfermedades limitantes del cultivo en la República Dominicana está: “el mal seco”.

17.1. “Mal seco de la yautía”

Esta enfermedad es el mayor problema fitosanitario en la producción de yautía en la América Tropical y el África Occidental. Fue reportada por primera vez en Puerto Rico, en 1939. El origen de su nombre es desconocido.

La enfermedad tiende a manifestarse en suelos de pH desde 4.5 a 8, con drenaje pobre y desde los dos a cuatro meses de cultivo. El “mal seco” se caracteriza por síntomas de amarillamiento foliar, formación de hojas pequeñas, defoliación

completa de la planta, las raíces presentan podredumbre color café. Cuando se secan se tornan color negro. Las raíces pierden su corteza quedando sólo el tejido central, el cual tiene apariencia de alambre (Fig.16).

En las raíces, cormos y cormelos de plantas afectadas se ha encontrado la presencia de los hongos: *Pythium* spp, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium solani*.

En las plantaciones, la enfermedad se desarrolla en pequeñas áreas, donde se puede observar el amarillamiento y la pérdida de hojas. Comienza en suelos mal drenados o en la parte baja del terreno con declive.



Fig 16. Raíz afectada de "Mal Seco"

Cuando la enfermedad aparece en la etapa temprana del desarrollo de la planta, ésta no produce cormos. El inicio de la enfermedad se asocia con períodos de muchas lluvias seguidas de períodos secos, clima cálido y suelos de textura pesada y mal drenados. Comúnmente los

síntomas de la enfermedad en las hojas comienzan a ser visibles tres meses después de la siembra. En casos severos, la planta puede ser afectada al comenzar a producir raíces. Casi siempre se comienzan a ver los síntomas de la enfermedad en los meses de junio o agosto, cuando las temperaturas son altas.

En el país ésta enfermedad está presente en casi todas las áreas cultivadas de yautía, reportándose su ataque con mayor intensidad en plantaciones de Bayaguana, Sabana Grande de Boyá y Limón del Yuna, citándose a *Fusarium* sp. como organismo causal principal.

Además de *Fusarium* y *Rhizoctonia solani*, las investigaciones realizadas en las principales áreas de producción de yautía muestran que el *Pythium* spp. está también asociado con el "mal seco".

En Camerún y Nigeria el "mal seco" es conocido por los agricultores como "enfermedad Apolo". El organismo causal está identificado como *Pythium myriotylum*.

En Costa Rica se llama a esta enfermedad "complejo marchitamiento-pudrición de raíces", y es causada por *Pythium splendens*, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium solani*. La enfermedad se propaga por suelo y por material de propagación infectado, aunque se desarrolla en cualquier lugar donde las condiciones edafoclimáticas sean favorables.

Control. En investigaciones realizadas en Camerún, se comprobó que es posible disminuir el daño causado por la enfermedad, reduciendo la población de plantas por hectárea. La siembra de 4500 plantas por hectárea permitió obtener los mejores rendimientos en los experimentos.

En otra experiencia en Camerún se demostró el efecto de la aplicación de dos dosis de dos fungicidas sobre el desarrollo del "mal seco" y el rendimiento de yautía. La mejor producción de cornelos y la menor incidencia de la enfermedad se encontraron en lugares donde se aplicó 1g/l de metalaxyl (Ridomil).

Cuando se empleó metalaxil en Puerto Rico y en Costa Rica, se demostró que no era efectivo en el control de la enfermedad.

Para combatir el "mal seco", también recomendamos:

1. Sembrar en suelos con buen drenaje y sin "suelo de labor";
2. No sembrar en suelos donde haya habido problema de "mal seco" durante tres años;
3. Hacer una buena preparación del suelo y evitar, para el cultivo, suelos muy arcillosos o limosos;
4. Sembrar sobre el camellón;
5. Usar marcos de siembra más amplios;
6. Seleccionar material de propagación de plantas que no hayan mostrado anteriormente síntomas de la enfermedad;
7. Tratar el material de siembra con un fungicida como el metalaxil;
8. Evitar largos períodos de sequía durante los primeros siete meses de siembra. Se recomienda el uso de riego suplementario durante este período;
9. Efectuar prácticas de manejo, como control de malezas, fertilización, deshierbe o aporque durante los primeros tres meses de cultivo.

17.2 . Enfermedades de Menor Importancia Económica.

17.2.1 Necrosis Marginal Bacteriana *Xanthomonas campestris*.

Los síntomas de esta enfermedad comienzan con una necrosis marginal de la lámina que puede abarcar todo el margen o porciones de él. La franja necrótica es de color marrón y está separada de la parte sana de la hoja por un halo clorótico amarillo brillante. En el envés de la zona necrosada se pueden observar exudados bacterianos de aspecto mucoso, de color amarillo.

Las bacterias penetran por los hidátodos que están distribuidos en los bordes de las hojas, en donde se acumula abundante humedad; allí se multiplican rápidamente. En las hojas maduras la necrosis avanza desde los márgenes hacia el interior de la lámina, a modo de proyecciones, y termina secando toda la hoja (Fig.17).

Esta enfermedad está ampliamente diseminada en todas las áreas productoras de yautía; y se presenta en los tres tipos de yautía.



Fig 17. Necrosis Marginal.

17.2.2. Mancha bacteriana.
Xanthomonas campestris
pv. aracearum

Los síntomas se presentan en hojas jóvenes y maduras como pequeñas manchas cloróticas redondeadas y de entre 4 y 10mm de tamaño. Son abundantes, distribuyéndose desde los márgenes de las hojas hacia el centro. Ocurre tanto en hojas jóvenes como maduras. En el envés de las lesiones se puede observar abundante exudado bacteriano.

En infecciones severas, las manchas pueden coalescer y necrosarse, deformando y necrosando las hojas, las que finalmente caen. La bacteria se disemina fácilmente con la lluvia, el viento, los insectos que entran en contacto con las plantas enfermas.

17.2.3 Pudrición del pecíolo.
Corticium rolfsii

Es causado por el hongo *Corticium rolfsii* = *Sclerotium rolfsii*. Provoca una pudrición suave, de aspecto acuoso, color verde oscuro o marrón. Este se desarrolla en la porción basal de los pecíolos cerca del cuello de la planta. El micelio y los esclerocios crecen abundantemente en el suelo circundante.

El hongo puede permanecer durante un largo tiempo en el suelo en forma de micelio y esclerocio, aún en ausencia de plantas susceptibles. En algunos casos, la infección avanza hacia los cormos, ocasionando pudrición y muerte de raicillas, lo que provoca el marchitamiento total de la planta. Esta enfermedad se ha detectado en yautía blanca y morada.

17.2.4 Mancha concéntrica de la hoja. ***Colletotrichum***
gloeosporioides

Los síntomas se manifiestan en las hojas de yautía como redondeadas y ovaladas de color marrón rojizo, de diámetro variable entre 2.5 y 5cm. Se forman pocas manchas por hoja. Se localizan en cualquier lugar de la lámina. La mancha concéntrica ha sido observada en yautía blanca y morada.

17.2.5 *Leptosphaerulina trifolii*

Este hongo ocasiona pequeñas manchas en las hojas jóvenes y maduras de la planta. Su forma es variable, redondeada, lenticelar o irregular. Tiene color café claro rodeado de un margen rojizo y un halo clorótico. La zona necrótica se desprende con el tiempo. En ataques severos se han observado más de 100 manchas en una hoja, llegando ésta a necrosarse completamente. Ataca tanto a los tipos blanco como morado.

17.2.6 *Virosis*

Produce un mosaico causado por el Dasheen Mosaic Virus (DMV), que ataca a la Colocasia y a otros miembros de las Aráceas, incluyendo la Alocasia y Xanthosoma.

El DMV fue descrito por primera vez en 1970, en la Florida, Estados Unidos. En la actualidad es considerado como un patógeno de la yautía en áreas como: Egipto, India, Japón, el Caribe, América del Sur y toda la región del Pacífico Sur y Hawaii.

La sintomatología es muy variable y va desde ligeros cambios en la pigmentación, hasta modificaciones agudas de la morfología y dimensiones del limbo de la hoja, que trae como consecuencia una reducción en los rendimientos y la calidad (Figs. 18 y19).

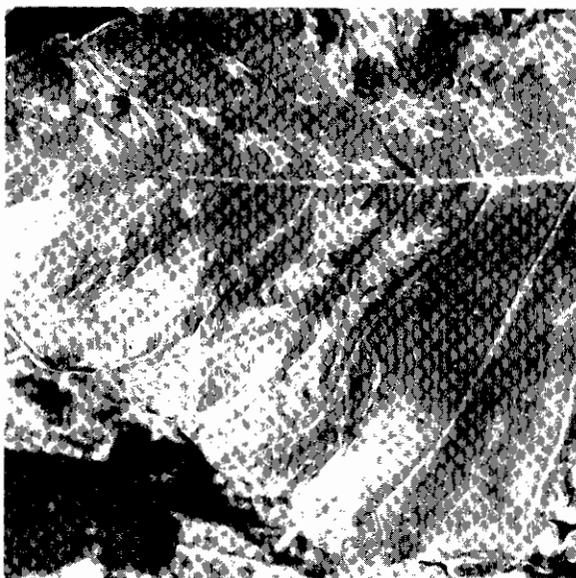


Fig 18. Virosis en Yautía tipo morado.



Fig 19. Virosis en Yautía tipo Amarillo.

El virus es diseminado por varias especies de áfidos, siendo el más importante el *Aphis gossypii*. La adquisición del virus y subsiguiente transmisión es extremadamente rápida.

Control. Una vez ocurrida la infestación no existe ningún tipo de control de la enfermedad.

17.3 . Pudriciones de cormos y cormelos post-cosecha

17.3.1. *Corticium rolfsii*

Se presenta como una pudrición suave de color marrón. Esta pudrición avanza rápidamente por todo el corno en pocos días, bajo condiciones de mucha humedad.

Se puede observar el crecimiento del micelio blanco y esclerocios en la superficie de los cormos y cormelos afectados. Es la más común de las pudriciones en almacenamiento.

17.3.2. *Erwinia chrysanthemi*

Los cormos afectados presentan una pudrición suave, húmeda. En los tejidos invadidos hay una importante pérdida de consistencia y un cambio de color hacia un blanco grisáceo acompañado de un olor fétido. El líquido que se libera propaga la infección a otros cormos, lo que se ve favorecido por la mucha humedad que persiste en los almacenes. La bacteria comienza su infección en presencia de pequeñas heridas.

17.3.3 *Botryodiplodia theobromae*

Causa una pudrición esponjosa de color café claro, luego se hace gris y se oscurece hasta el color negro. Se notan límites claros entre la parte sana y la infectada. Se puede notar sobre los cormos y cormelos el micelio de color gris. Este tipo de pudrición se observa con menos frecuencia.

17.3.4 *Fusarium oxysporum*

Genera una pudrición seca, de tipo esponjoso, de color blanco grisáceo, y está separada de la parte sana por un borde marrón. Si la pudrición se inicia durante el período vegetativo de la planta, puede ocasionar marchitamiento de la parte aérea.

Esta pudrición es favorecida por una alta humedad relativa y temperaturas cercana a los 25C.

17.3.5 *Ceratocystis fimbriata*

Provoca una pudrición seca en áreas que comienzan a desarrollar un color café claro, y luego se oscurecen. El límite entre la parte sana y la infecciosa es indefinido.

18. COSECHA Y MANEJO POST COSECHA

18.1 . Epoca y síntomas del inicio de cosecha.

La cosecha del cultivo debe realizarse, en la mayoría de las variedades, entre los 10 y los 12 meses de sembrada. El momento de maduración se reconoce por el amarillamiento de las hojas basales, por la

paralización del desarrollo, y porque el suelo alrededor del cuello de la planta comienza a cuartearse.

18.2. Cosecha

Para que esta labor resulte fácil, rápida y económica, se deben combinar los métodos manual y mecánico. Se inicia con la eliminación manual del área foliar uno o dos días antes, a una altura de 30cm del suelo, cerca de su inserción al corno.

En la extracción de los tubérculos se aconseja aflojar la tierra cercana a la planta, utilizando un arado de vertedera tirado por bueyes o tractor.

Una vez aflojado el terreno, es fácil arrancar el resto de las plantas extrayendo, a mano, los cormos y cormelos, los cuales se apilan sobre el terreno, las pilas se deben cubrir con hojas de la misma yautía, con hojas secas de plátano, o sacos.

Después, los tubérculos se trasladan a la sombra, donde se elimina la tierra y cualquier materia extraña adherida. Luego se procede a su clasificación. Se exige que los tubérculos estén sanos y enteros, sin brote de la yema terminal y tener un tamaño mínimo de 5" de largo por 1.5" de diámetro.

18.3. Tratamiento post-cosecha

Después de clasificado el producto, se pasa al tanque de lavado para dejarlo completamente libre de tierra.

El agua puede tomarse de cualquier fuente, pero se debe evitar el uso de aquellas provenientes de pozos profundos, los cuales probablemente pueden contener materiales ferruginosos que

causan ennegrecimiento en los tubérculos, debido a la oxidación del látex que desprenden, dándoles mal aspecto.

Luego del lavado y con el fin de evitar pudriciones en el almacén, los tubérculos deben desinfectarse. Recomendamos usar 1g/lt de un fungicida como el tiabendazol (Mertex). La mejor desinfección se logra sumergiéndolos completamente en la solución por 5 minutos.

El secado debe hacerse a la sombra. Es importante que al momento del empaque el tubérculo esté completamente seco.

19. ALMACENAMIENTO

La yautía no soporta un almacenamiento prolongado sin desmejorar su calidad. Sin embargo, los pequeños productores dominicanos, una vez llegada la época de cosecha, conservan bajo tierra (sin cosechar), hasta por seis meses, los tubérculos de la variedad llamada vinola o "la Felipa" del tipo morado, sin que se produzcan pérdidas en la calidad; al contrario, informan obtener aumentos en los rendimientos, cuando no se presenta ataque de plagas ni enfermedades.

En el caso de los tipos amarillo y blanco este método de almacenamiento no funciona, por la mayor propensión de los mismos a la brotación de sus tubérculos.

Otro método recomendable para todos los tipos, consiste en colocar el producto a una temperatura de 6°C a 7°C, con humedad relativa de 80% y una conveniente circulación del aire. Bajo estas condiciones los cormos y cormelos se conservan cuatro meses; además, bajo estas condiciones la incidencia de enfermedades

es reducida. En estudios realizados en Venezuela sobre los procesos metabólicos de la yautía almacenada, se encontró que 28.6mg de CO₂/kg y 60,700 a 73,400cal/t/hora son producidos por la respiración. Estos datos permiten orientar los cálculos de ventilación y refrigeración de los almacenes para cormelos de yautía en ambiente natural.

20. UTILIZACION

Aunque en el país se cultivan los tres tipos de yautía, su consumo es limitado, debido al desconocimiento del valor nutritivo, digeribilidad y posibilidades culinarias de este tubérculo.

En la cocina criolla se encuentra sólo agregada al tradicional salcocho dominicano. A nivel industrial, no se conoce ningún tipo de procesamiento de este alimento.

La yautía posee condiciones especiales para la alimentación de niños, ancianos y enfermos del estómago, debido principalmente al tamaño pequeño de los gránulos de almidón (1-3 micrones). Se presta para la preparación de infinidad de platos, aunque la mayoría de la población solamente ha aprendido a consumirla hervida o salcochada.

Los cormelos de los tipos blanco y morado, y el corno en el caso de la amarilla pueden comerse, además, asados y fritos en hojuelas, como las que se obtienen de la papa. Por otra parte, es apropiada para sopas, sopones, cremas, dulces, pudines, pasteles y tortas. Las hojas de la planta también son aprovechables para alimento del ser

humano y del ganado. Las hojas tiernas se consumen hervidas, al igual que las de espinacas.

El como de los tipos blanco y morado es utilizado básicamente partido en pedazos, como material de propagación. Sin embargo, para esto sólo se requiere la cuarta o sexta parte de la cosecha; lo demás se pierde. El Corno de estos tipos posee un alto valor energético, por lo que puede usarse en la alimentación animal.

La muy buena aceptación de los cormelos y cormos en mercados caribeños, como alimento humano, unida a su utilidad como excelente material de exportación representa un alto valor comercial para las comunidades hispano-americanas de Estados Unidos de América.

21. Costo de Producción

1. Preparación de tierra*

Actividad	Cantidad	Unidad	Valor/Unidad	Total RD\$
Corte	1	tarea	35.00	35.00
Cruce	1	tarea	22.00	22.00
Rastra	1	tarea	17.00	17.00
Surqueo	1	tarea	15.00	15.00
Nivelación	1	tarea	15.00	15.00
Limpieza canales	1	tarea	35.00	35.00
Sub-total				139.00

2. Labores culturales

Corte y siembra	0.5	día/hombre	100.00	50.00
Pre-riego	1	hora/hombre	13.00	13.00
Riegos	10	hora/hombre	13.00	130.00
Desyerbo manual	3 veces	tarea	100.00	300.00
Aplicación. Fertilizante.	2 veces	tarea	25.00	50.00
Aplicación fungicida.	2 veces	tarea	35.00	70.00
Cosecha	1	tarea	40.00	40.00
Sub-Total				653.00

3. Insumos

Fertilizantes				
Fórmula 10-20-24	80	libras	215.80	172.64
Sulfato de amonio	8	libras	151.45	13.00
Fungicida (metalaxil)	1	kilo	410.00	410.00
Semilla	1	quintal	100.00	100.00
Sub-total				695.64

4. Otros Servicios

Transporte		1 tarea	40.00	40.00
Seguro Agrícola				12.00
Sub-total				52.00

5. Imprevistos

153.96

TOTAL

1693.60

* Precios de PROSEMA en Santiago. * Hombre/día = 8 horas = RD\$ 100.00.

Nota: Estos son datos teóricos, asumiendo una explotación bajo riego y con alto uso de insumos y maquinarias agrícolas. Estos costos se presentan como ilustración y fueron calculados en enero de 1996, a base de los precios y sistemas de producción existentes en la región del Cibao. Se recomienda, al productor de otras zonas, hacer los ajustes necesarios de las variables *precio* y *sistema de producción*.

22. CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE YAUTÍA EN REPÚBLICA DOMINICANA (DIAGNÓSTICO).

A continuación se presentan algunos datos e informaciones preliminares de un diagnóstico realizado en el año 1995 por Ramón Hernández sobre el cultivo de la yautía (agricultura no comercial) en la República Dominicana.

En el diagnóstico se determinó que la mayor producción se obtiene en predios con áreas pequeñas, de menos de 2 ha (32 tareas).

Los productores prefieren sembrar en montes vírgenes de suelo suelto, de color negro, y no vuelven a sembrar en el mismo lugar al año siguiente (cultivo nómada). Por lo general retornan a ese lugar después de 5 años de la primera cosecha.

Los costos directos de producción en la agricultura de subsistencia del cultivo son bajos, pues los productores de tecnologías adaptadas a sus condiciones, la mano de obra proviene de los mismos productores o de sus familiares. Las "semillas" para la siembra son obtenidas de productor a productor o por vía de la Secretaría de Agricultura, que algunas veces tiene. Los precios dependen del tipo de yautía; la amarilla y la blanca se venden más caras que la morada.

Ya sea que la "semilla" provenga de manos del productor o de la SEA, en ambos casos se selecciona de acuerdo al criterio del agricultor.

El cultivo se establece en las laderas de la cordillera septentrional. Antes de sembrar

los agricultores talan, tumban y queman el área donde piensan instalar el cultivo. Los productores siembran "picado", es decir, sin usar un marco definido de siembra y a favor de la pendiente. En la región Este del país, se siembra de 2.5 a 4 pies de distancia, dependiendo del terreno. La siembra se realiza con coa, azada o pico. Algunos productores desconocen la posición más adecuada de la yema en el hoyo de siembra.

La mayoría de los agricultores siembran la yautía asociada con otros cultivos, tales como: plátano, maíz, ñame y yuca. No desinfectan el material de siembra.

Normalmente no se aplica ningún fertilizante. Cuando lo hacen aplican fórmula 15-15-15. Para el control de malezas realizan tres desyerbos durante los tres primeros meses. No usan ningún método químico para el control de malezas.

La enfermedad que los agricultores llaman "cuiro" (en realidad es el mal seco), siempre está presente y causa algunas veces, grandes estragos en las plantaciones.

La cosecha se realiza a los 15 ó 18 meses de la siembra. La cosecha la hacen a mano; halan las plantas, y los tubérculos que quedan enterrados los hoyan con una estaca o un machete. Realizan el transporte con recuas de mulos y caballos, puesto que normalmente no existen carreteras ni caminos vecinales cerca de la plantación. La distancia de éstas a la carretera llega a ser, en algunos casos, más de 20km.

23. RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE YAUTÍA

- Desarrollar y/o evaluar sistemas de producción de material de plantación a través de técnicas de propagación vegetativa que aminoren costos, y tengan mayor tasa de multiplicación y aseguren la disponibilidad de material de calidad libre de enfermedades.
- Mejorar los sistemas de producción con base al uso de técnicas que aseguren su sostenibilidad (mejor uso del agua, materia orgánica y reducir la erosión).
- Realizar cursos de capacitación sobre manejo del cultivo, dirigidos a técnicos y productores y apoyar la publicación de guías técnicas, hojas divulgativas, etc.
- Conducir estudios para mejorar los sistemas de manejo, empaque, y comercialización del producto con miras a mejorar la participación del país en los mercados exteriores.

24. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA-MATIENZO, A. and VELEZ S., J. 1970. Yield Trials with *Xanthosoma* varieties. J. agric. Univ. P. R. 54(3): 562-569.
2. ADAMS S, A. M. 1981. Composición nutricional de la yautía en República Dominicana. Tesis Licenciatura Química Industrial. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). Santo Domingo, Rep. Dominicana.
3. ALCONERO, R and ZETTLER, W. 1971. Virus Infections *Colocasia* and *Xanthosoma* in Puerto Rico. Plant disease 55 (6):506-508.
4. AMARGOS, J. L. 1968. Siembra, cultivo y cosecha de la malanga. Esso Agrícola. Santo Domingo, República Dominicana, 6 p.
5. BARRETT, O. W. 1905. Las yautías de Puerto Rico. Estación Experimentos Agrícolas de Puerto Rico. Boletín 6: 1-15.
6. BARRIOS, J. R. 1972. Tipos de "semillas" de ocumo, *Xanthosoma sagittifolium*. Bogotá, Colombia 7a. Reunión Sociedad Latinoamericana de Tuberosas. 4 p.
7. BEALE, A. J. 1991. Curso corto intensivo sobre la producción y mercadeo de raíces y tubérculos tropicales. Cinde-Agridec. San José, Costa Rica.
8. BUDDENHAGEN, I. W. et al. 1970. Virus Diseases of Taro and Other Aroids. Inst. Sump. Trop. Root Crops Proc. 5: 53-55.
9. CAMPBELL, J. S. and GOODING, H. J. 1962. Recent Developments in the Production of Food Crops in Trinidad. Tropical Agriculture, Trinidad 39, 261-70.
10. CENTRO DOMINICANO DE PROMOCION DE EXPORTACIONES. 1995. Boletín Estadístico. Exportaciones, Enero-Diciembre, 1994. Santo Domingo, República Dominicana. Pp. 6.
11. CENTRO DOMINICANO DE PROMOCION DE EXPORTACIONES. 1994. Boletín Estadístico. Exportaciones, Enero-Diciembre 1992-1993. Santo Domingo, República Dominicana. P. 6.
12. CENTRO DOMINICANO DE PROMOCION DE EXPORTACIONES. 1992. Boletín Estadístico. Exportaciones, Enero-Diciembre 1990-1991. Santo Domingo, República Dominicana. P. 6.
13. CENTRO DOMINICANO DE PROMOCION DE EXPORTACIONES. 1984. Manual de cultivo y comercialización de la yautía. Santo Domingo, República Dominicana, p. 3-19.

14. DEBROT, E. A. and ORDOSGIOTTI. 1974. Dasheen Mosaic Virus Infection of *Colocasia* and *Xanthosoma* in Venezuela. *Plant disease* 58 (11) 1032-1034.
15. ENYI, B. A. C. 1967. Growth of Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) *India Journal Agric. Science.* 38 (4): 627-633.
16. GARCIA, M. y RODRIGUEZ, M. 1988. Generalidades sobre el cultivo de la malanga (*Xanthosoma*). Villa Clara, INIVIT, 6 p.
17. GARCIA, M. F. 1967. Estudio de las principales propiedades físicas y químicas del apio (Arracacha), ñame, ocumo y sus cambios por efecto del calentamiento. *Memoria Sociedad Ciencias Naturales.* Caracas, Venezuela 77: 120-141.
18. GARCIA C., M. 1985. Suelos selección, preparación y fertilización. *Curso Nacional de Yautía.* SEA/FAO/CENDA. Santiago, Rep. Dominicana. pp. 25-31.
19. _____. 1985. El mal seco de la yautía (*Xanthosoma* spp.) *Curso nacional de yautía.* SEA/FAO/CENDA. Santiago, Rep. Dominicana pp. 57-60.
20. GRULLON M., L. 1985. Principales enfermedades asociadas con la yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) y su combate en la Rep. Dominicana. *Curso Nacional de Yautía.* SEA/FAO/CENDA. Santiago, Rep. Dominicana. pp. 50-56.
21. HARTMAN, R. D. and ZETTLER F. W. 1972. Dasheen Mosaic Virus Infestions in Commercial Plant Planting of Aroids in Florida. *Phytopathology* 62: 804 (abst).
22. HERNANDEZ, R.; CONCEPCION, S. y BEALE, A. J. 1991. Producción de materiales de propagación y comparativos de clones nativos e introducidos de yautía. *Instituto Superior de Agricultura (ISA) y Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc. (FDA).* 22 p.
23. INSTITUTO de INVESTIGACIONES de VIANDAS TROPICALES. 1990. Manual de intercambio y manejo de germoplasma in vitro de yautía (*Xanthosoma* sp.). *Intercambio Regional de Clones Cultivados. Red de Cooperación Técnica en Producción de Cultivo Alimenticios de la Oficina Regional de la FAO, para América Latina y el Caribe (FAO/RLAC).* Santiago de Chile.
24. IRRIZARRY, H.; CAPIEL, M. and ACOSTA-MATIENZO, A. 1977. Yield of Twelve Tanier Cultivars Grown with and without Irrigation in East-Central Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P. R.* 61 (1): 100-105.
25. _____.; BADILLO, J. and RIVERA, J. R. 1976. Effect of Planting and Age at Harvest on Marketable Yield and Quality of Four Tanier Cultivars. *Journal Agric. Univ. P. R.* 60 (3): 253-261.
26. _____ and ACOSTA MATIENZO. 1974. Effect of Plant Density on Marketable

- Yield, Tuber Number, and Mean Weight of Three Taniier Cultivars. *J. Agric. Univ. P.R.* 58 (1): 37-43.
27. KING, A. B. S. Y SAUNDERS, J. L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Administración de Desarrollo Extranjero, ODA, Londres, 182 p.
 28. LAGUNA, I. G.; SALAZAR, L. G. and LOPEZ, J. F. 1983. Enfermedades fungosas y bacterianas de las aráceas en Costa Rica. Boletín Técnico No 10, CATIE.
 29. LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. IICA. San José, Costa Rica, 487 p.
 30. LIU, L. J.; MARQUEZ, E. R.; LICHA, M. and BIASCOCHEA, M. L. 1983. Isolation and Culture of Callus and Protoplast of Taniiers (*Xanthosoma* sp.) in Puerto Rico. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio-Essay with Tobacco Tissue Cultures. *Physiology Plantarum* 15: 473-497.
 31. _____; LICHA, M.; BAELLA, D. and MARQUEZ, E. R. 1982. Variation in Morphology and Mosaic Virus Resistance in Plantlets of Taniiers (*Xanthosoma* spp) via tissue culture *Phytopathology* 72 (7):990.
 32. _____ and ACEVEDO B., E. 1980. Chemical Weed Control in Taniiers. *J. Agric. Univ. P. R.* 64 (4): 442-449.
 33. _____ et al. 1981. Glyphosate for Weed Control in Two Tropical Root Crops. 17th Annual Meeting, Caribbean Food Crops Society, 174-187.
 34. LUGO-MERCADO, H. M.; BADILLO, J. and LOPEZ-GARCIA, J. 1978. Effect of Soil Compaction on Taniier Yields *J. Agric. Univ. P. R.* 52 (1):56-63.
 35. MILIAN, J. O.; RUIZ M., L.; PORTIELES R., M y DE LA NUEZ, A. 1992. Consumo y coeficiente de aprovechamiento de los fertilizantes y los nutrientes del suelo en el cultivo de la malanga (*Xanthosoma violaceum*. *Agrotecnia de Cuba. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. La Habana, Cuba. Vol 24 (2): 29-34.*
 36. MONGE, M. O. Y ARIAS, O. 1984. Efecto sobre el rendimiento del virus del mosaico en yautía (*Xanthosoma sagittifolium*). Congreso Agrícola Nacional (Costa Rica), San José, pp. 197-198.
 37. MONTALDO, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. IICA. San José, Costa Rica, pp. 71-90.
 38. NATIONAL PLANT FOOD INSTITUTE 1986. Manual de fertilizantes. Editorial Limusa, México, pp. 86-87.

39. NZIETCHUENG, S. 1983. Root rot of *Xanthosoma sagittifolium* caused by *Pythium myriotylum* in Cameroon. IN: Tropical Root Crops, Production and Uses in Africa, 187-188
40. PURSEGLOVE, J. W. 1974. Tropical Crops Monocotyledons, The English Language Book Society and Longman, London pp. 69-74.
41. POSNETTE, A. F. 1945. Root-rot of Cocoyams (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). Tropical Agriculture, Trinidad 22, 2-8.
42. QUINTERO, S. 1987. Virosis de la malanga (*Xanthosoma ssp*) y la malanga isleña (*Colocasia esculenta*) en Cuba. III Jornada Científica del INIVIT.
43. RAMIREZ, P. 1985. Aislamiento y caracterización del virus del mosaico "Dasheen"(DMV) en Costa Rica. Turrialba 35 (3) 279-283.
44. RODRIGUEZ de P., M. 1985. Selección, mejoramiento y variedades de yautía. Curso nacional de yautía 1986. SEA/FAO/CENDA. Santiago, Rep. Dominicana. pp. 10-17.
45. ROSERO, A. 1975. Ensayos preliminares sobre diferentes aspectos del cultivo de yautía (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), en la zona de Urabá Dpto. de Antioquia. Asociación de Bananeros y Agricultores de Urabá, Medellín, Colombia.
46. _____. 1975. El cultivo de la yautía (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), en la zona de Urabá Dpto. de Antioquia Augura, Manual de Divulgación Medellín, Colombia, 27 p.
47. RUIZ M., L; PORTIELES, J. M. y MILIAN, J. O. 1988. Aspectos fundamentales para la fertilización y nutrición mineral de las raíces y tubérculos tropicales. Curso de Actualización del Cultivo de Viandas Tropicales, Matanzas, Cuba.
48. SAMUELS, G. 1974. The NPK Content of Tanager Leaves for Various Fertility Levels, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Trop. 18: 201-202.
49. SANCHEZ, R. G. 1980. Estudio de la utilización de la yautía (*Xanthosoma spp.*) en forma de hojuelas fritas (Chips). Tesis Ingeniero Agrónomo. Programa Agrícola Universitario ISA-UCMM. Santiago, Rep. Dominicana, pp. 13-16.
50. SCHMUTTERER H. 1990. Plagas de las plantas cultivadas en el Caribe. Traductores: Ramón Rowland Cruz; Prof. Julio Cicero S. J. y Dr. C. Clein Koch. Federal Rep. of Germany, 640 p.
51. SCHULTZ, Y. T. 1980. Estudio de algunos aspectos morfológicos y fisico-químicos en ocumo criollo (*Xanthosoma sagittifolium*). Maracay, Universidad Central de Venezuela, 142 p.

52. SHANMUGANATHAN, N. 1980. Virosis de las plantas en las islas Gilbert. Boletín Fitosanitario de la FAO 28 (1) 29-38.
53. TAVERAS, J. M. 1982. El cultivo de la yautía. Normas y métodos usados en la región Este, especialmente en la zona de Sabana de la Mar.: Fersán informa, vol 21: 39-40. Santo Domingo, República Dominicana.
54. VICENTE-CHANDLER, J.; IRRIZARRY, H. and SILVA, S. 1982. Nutrient Uptake by Taniers as Related to Stage of Growth and Effect of Age on Yields of the Morada Variety. J. Agric. Univ. P. R. 66 (1): 1-10.
55. _____; ABRUÑA, F. and SILVA, S. 1966. Effect of Shade Trees on Yields of Five Crops in Humid Mountain Region of Puerto Rico. J. Agric. Univ. P. R. 50 (3): 218-225.
56. _____; CARO COSTAS, R. and BONETA, E. G. 1966. High Crop Yield Produced with or without Tillage on Three Typical Soils of the Humid Mountain Region of Puerto Rico. J. Agric. Univ. P. R. 50(2): 146-150.



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

**Calle José Amado Soler No.50, Ensanche Paraíso
Apartado Postal 567-2, Santo Domingo
República Dominicana
Teléfono : (809) 5440616
Fax : (809)544-4727**



**Promoviendo la Investigación y la Transferencia de Tecnología en
el Sector Agropecuario y Forestal.**

Guías Técnicas

Serie de Cultivos

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

Serie Pecuaria

1. Ganado ovino y caprino
2. Producción de abejas

Próximas publicaciones

Serie Cultivos

- Cultivo de maíz
- Cultivo de plátano
- Cultivo de granadillo
- Cultivo de lechosa (segunda edición)

Serie Recursos Naturales

- Producción de acacia, eucalipto y teca

Serie Pecuaria

- Producción de codorniz
- Producción de pavo

