



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA



INSTRUCTIVO TECNICO DEL CULTIVO DE LA MALANGA EN CUBA



LA HABANA, ENERO DEL 2018



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

En la revisión, valoración y elaboración del presente Instructivo Técnico, colaboraron las siguientes Instituciones Científicas:

- Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales – INIVIT
- Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agropecuaria -- IAGRIC.
- Instituto Nacional de Sanidad Vegetal – INISAV.

De igual forma participaron Especialistas de las Direcciones Estatales y Empresariales del Ministerio de la Agricultura, tales como:

- Dirección de Agricultura.
- Dirección de Semilla y Recursos Fitogenéticos.
- Dirección de Sanidad Vegetal.
- Departamento de Suelo.
- Empresa Productora y Comercializadora de Semillas Varias.

Además se contó con la participación de Directivos de Empresas, Bases Productivas, Especialista y Productores con gran experiencia teórico-prácticas en el cultivo, de las provincias de Artemisa y Mayabeque, lo cual queremos agradecer a todos por su contribución y valiosos aportes al presente documento.

Nota: No es un Instructivo terminado, sino que debe ser enriquecido y perfeccionado en el tiempo, siempre teniendo en cuenta los criterios de los Institutos de Investigaciones, Directivos de Empresas, Bases Productivas, Especialistas y Productores del país.

Elaborado por: Dirección de Agricultura del MINAG



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

ÍNDICE

Pág.

I.	Introducción.	4
II.	Generalidades del Cultivo.	5
2.1.	Descripción de los diferentes órganos de la planta.	5
2.2.	Preparación del Suelo para ambos Géneros.	7
III.	Género Xanthosoma.	8
3.1.	Descripción de los clones Comerciales.	8
3.2.	Material de propagación.	9
3.3.	Selección negativa.	10
3.4.	Propagación acelerada convencional de la malanga.	10
3.4.1.	Selección del material de propagación.	10
3.4.2.	Desinfección de los tubérculos de "semilla".	10
3.5.	Distancia de plantación teniendo en cuenta el calibre.	11
3.6.	Plantación.	11
3.7.	Fecha óptima de plantación.	11
3.8.	Labores de cultivos.	11
3.8.1.	Cultivos y Aporques.	11
3.9.	Riego.	11
3.10.	Herbicidas.	13
3.10.1.	Biopreparados.	13
3.11.	Fertilización.	13
3.11.1.	Fertilización química.	13
3.11.2.	Fertilización utilizando Materia Orgánica.	14
3.11.3.	Fertilización utilizando Biofertilizantes.	14
3.12.	Enfermedades y Plagas.	14
3.12.1.	Enfermedades.	14
3.12.2.	Plagas.	17
3.13.	Cosecha y Conservación de la producción.	19
3.13.1.	Cosecha.	19
3.13.2.	Resaque.	19
3.13.3.	Conservación de la producción.	19
3.14.	Producción de "semilla" del género Xanthosoma a partir de vitroplantas.	20
IV.	Género Colocasia (Malanga isleña).	21
4.1.	Descripción de los clones comerciales.	21
4.2.	Material de propagación.	22
4.3.	Desinfección de los tubérculos de "semilla".	22
4.4.	Plantación.	22
4.5.	Fecha óptima de plantación.	23
4.6.	Distancia de plantación teniendo en cuenta el calibre.	23
4.7.	Labores de cultivos.	23
4.8.	Riego.	23
4.9.	Herbicidas.	25
4.10.	Fertilización.	25
4.10.1.	Fertilización Química.	25
4.10.2.	Fertilización utilizando Materia Orgánica.	25
4.10.3.	Fertilización utilizando Biofertilizantes.	25
4.11.	Enfermedades y Plagas.	25
4.11.1.	Enfermedades	26
4.11.2.	Plagas.	26
4.12.	Cosecha y Conservación de la Producción.	27
4.12.1.	Cosecha.	27
4.12.2.	Resaque.	27
4.12.3.	Conservación de la Producción.	28
4.13.	Producción de "semilla" del género Colocasia a partir de vitroplantas.	28
V.	Referencia Bibliográfica	29



I. Introducción

El cultivo de la Malanga fue uno de los primeros en ser utilizados por el ser humano. La historia de este, está asociada a las culturas neolíticas más primitivas, en las que era utilizada para la alimentación.

El nombre **Malanga** se dice que es oriundo de la Isla de Trinidad, pero en la actualidad es usado en varias islas de habla inglesa de las Antillas Menores, además de las islas del Caribe y algunos estados del Sur de los EE.UU, igualmente se consume en Asia y África.

Existen dos Géneros de importancia económica, **Colocasia** y **Xanthosoma** de la familia **Araceae**.

Es por ello que el Ministerio de la Agricultura de Cuba plantea obtener un aumento significativo en su producción en los próximos años, con la finalidad de satisfacer las demandas crecientes del mismo.

En nuestro país se cultivan los dos géneros: *Colocasia* y *Xanthosoma*, el primero, originario del Sureste de Asia entre la India e Indonesia, este cuenta con más de 165 especies, del cual se consumen indistintamente cormos y cormelos; y el segundo, originario de América, el cual está constituido por alrededor de 50 especies, del que son comestibles solamente los cormelos, con excepción de la malanga de masa amarilla.

Para diferenciar un género de otro la manera más fácil es a través de la forma de las hojas, que es peltada en *Colocasia* y sagitada en *Xanthosoma*.



Genero Xanthosoma



Genero Colocasia

Las características agrícolas de la malanga ha contribuido al desarrollo de su cultivo en Cuba, hasta adquirir su importancia económica, en este sentido se destacan los siguientes aspectos:

- 1- Resistencia a las Plagas y Enfermedades.
- 2- Alto poder de conservación en condiciones naturales.

Así como sus valores nutricionales y fácil cocción, unido a sus cualidades digestivas, hacen de este cultivo un producto de alta demanda en el mercado nacional, así como en la dieta de hospitales, hogares de ancianos y círculos infantiles.



II. GENERALIDADES DEL CULTIVO

Clasificación Taxonómica Colocasia

Tipo: Angiosperma

Clase: Monocotiledoneae

Orden: Spadiciflorae

Familia: Araceae

Género: *Colocasia*

Especie: *Colocasia esculenta*

Clasificación Taxonómica Xanthosoma

Tipo: Angiosperma

Clase: Monocotiledoneae

Orden: Spadiciflorae

Familia: Araceae

Género: *Xanthosoma*

Especies: *Xanthosoma*, (*Aatrovirens*, *Sagittifolium*, *Nigrum*)

2.1. Descripción de los diferentes órganos de la planta:

Hojas:

Las hojas forman un pseudotallo, se producen en un meristemo apical del cormo y arrolladas por la base. La hoja de malanga está constituida por cuatro partes partiendo desde la base, vaina, peciolo, nervio central y lámina. Para diferenciar un género de otro la manera más fácil es a través de la forma de la hoja, que es peltada en *Colocasia* y sagitada en *Xanthosoma*, la posición de la hoja varía con la edad, vertical en el momento del brote, al final de su ciclo vegetativo esta horizontal o por debajo de la horizontal. Las hojas nuevas nacen en la parte superior dentro de la vaina que la precede, antes de su salida la hoja se presenta enrollada fuertemente y es de color blanquecino, al salir dos tercios de la lámina arrollada el semilimbo izquierdo (arrollado exteriormente) abre por la parte derecha. La clorofila en su pigmentación aparece a medida que la hoja va desarrollando, haciéndose visible la nerviación central dividiendo el limbo en dos mitades. La cara envuelta del limbo es de 2 a 4 cm, más ancha que la envoltura, esto responde a la concentración de auxinas en ambas caras, la cara envuelta presenta mayor contenido de auxinas por estar protegida de la luz.

El Peciolo:

El extremo superior de la vaina se contrae hasta formar el peciolo, y conjuntamente con la vaina sirve de sostén al limbo. La longitud del peciolo varía según la edad de la plantas, su origen está ubicado en el extremo superior de la vaina, es más grueso en este lugar y se va estrechando a medida que se acerca al limbo, su forma es cilíndrica, paredes lisas por ambas caras y su coloración depende de la variedad, toma coloraciones de color verde, jaspeado, verde mate y morado.

El conjunto de vainas conforman el pseudotallo, están fuertemente imbricadas, la más antigua es rechazada hacia el exterior por el desarrollo de las más jóvenes, la base de la vaina es amplia y rodea el cormo en su inserción, las vainas permanecen más tiempo que los limbos correspondientes, el (seudo o falso) tallo aéreo se forma por la apretada imbricación de las vainas. La prolongación sin transiciones del peciolo es el nervio central, y presenta la misma anatomía, adelgaza progresivamente hasta el ápice de la hoja.

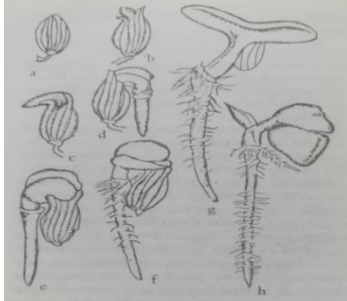
Tallo (cormo):

La parte útil es el cormo, que para la planta es una reserva de nutrientes y agua, el cormo es la parte hinchada del vástago del tallo, envuelto por hojas secas, desde el punto de vista morfológico la primera yema de la malanga es el tallo principal de la planta, y se desarrolla para formar la planta. El cormo primario o principal es grande, esférico, cónico o elipsoidal, y se ramifica en cormelos laterales, según el género se pueden producir cormelos primarios, secundarios y terciarios, el color de su pulpa puede ser blanco, amarillo o morado. Las yemas ocupan distintas posiciones pero las más jóvenes se ubican en la parte superior, el número de estas puede ser elevado y su variación en número depende del tamaño del cormo y su edad, el



peso de un cormo de la edad de 12 meses oscila entre 80 y 360 g, sus reservas energéticas desempeñan un papel importante en el desarrollo de la planta.

Semilla: son pequeñas, de color pardo y demoran entre 23 a 26 días en su transformación a plántulas.



Transformación de la semilla botánica en plántulas:

- a) Semilla.
- b, c, d) Desarrollo del hipocotilo.
- e, f, g, h) Formación del cotiledón y surgimiento de la plántula.

Raíz: Las raíces primarias presentan otras más pequeñas, que son las encargadas de tomar del suelo los nutrientes y el agua, por lo tanto esto nos indica que los fertilizantes no deben ser aplicados cerca de las plantas. La mayor cantidad de raíces se encuentra en los primeros 15 cm de la capa vegetal, dato muy importante que se debe conocer para realizar las labores de cultivo, un plantón de acuerdo a sus características a los 4 meses de desarrollo aproximadamente produce 260 raíces activas con 10 raíces muertas.



Ecología:

Este cultivo es de Clima Tropical y Subtropical, los efectos de estas condiciones climatológicas se observan en su tuberización, fenómeno complejo, lo cual se manifiesta por la duración del día, principalmente, temperatura, agua, elementos minerales y virus.

Temperatura:

Los parámetros de temperatura a que se desarrolla la malanga van desde 20 a 35 °C, la temperatura óptima para el desarrollo vegetativo está entre 25 y 30 °C al igual que para la brotación. La malanga se desarrolla bien cuando las temperaturas nocturnas oscilan entre 14 y 27 °C, cuando se elevan por encima de 29 °C, existen afectaciones a la tuberización, esto se explica porque las bajas temperaturas favorecen la elaboración de sustancias tuberizantes y la tuberización, son desfavorables al Crecimiento del follaje, mientras que las temperaturas altas favorecen el crecimiento del follaje y limitan la formación de cormos. El efecto de la temperatura (termo período), puede ser decisivo para la tuberización, en algunas especies de malanga las temperaturas nocturnas pueden inducirla, cualquiera que sea la duración del día.

Luz: El foto período (luz), puede influir en la formación del tubérculo y la tuberización, aunque existen diferencias entre las variedades a este fenómeno, este hecho no puede ser analizado como independiente, ya que en esta respuesta intervienen los dos factores.

Altitud: Se cultiva hasta los 1000 msnm (metros de altura sobre el nivel del mar), se desarrolla en los trópicos y subtropicos, entre los 30 °C de latitud norte y los 15 °C de latitud sur.

Humedad: Necesita precipitaciones altas, entre 1 800 y 2 500 mm anuales, bien distribuidas durante su Ciclo Biológico, algunas especies del genero *Xanthosoma* son muy susceptibles al exceso de humedad y encharcamiento como por ejemplo la Blanca y la Morada, lo cual



requieren de un buen drenaje, y otras se desarrollan bien en inundaciones como las del género Colocasia.

Vientos:

En sentido general la planta de malanga es resistente a los vientos, en ocasiones se ve encajamiento producto de un exceso de fertilización nitrogenada provocando un crecimiento mayor.

Tipos de Suelos

Requiere de suelos profundos, sueltos, fértiles, ricos en Materia Orgánica (aunque no en exceso para evitar un gran desarrollo foliar), con buena capacidad de retención de la humedad y buen drenaje Interno y externo.

El cultivo de la malanga puede desarrollarse con pH de 4.5 a 7.5 y el óptimo es de 5,5 a 6,5. Los suelos más recomendados son los aluviales, los pardos con carbonatos y los ferralíticos rojos.

Ciclo Biológico:

El cultivo de la Malanga es plurianual, aunque desde el punto de vista agronómico se considera anual. Además, de las características morfológicas y fisiológicas que presentan cada Género, los ciclos biológicos son diferentes, en el género colocasia es de 7 a 10 meses y para el Género Xanthosoma de 11 a 12 meses.

Para obtener Rendimientos potenciales en el Género Xanthosoma superiores a 24 t/ha⁻¹ y en el Género Colocasia de 30 t/ha⁻¹, es necesario aplicar la tecnología que se describe en este documento.

2.2. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA AMBOS GENEROS:

La preparación del suelo es fundamental para cumplir con el objetivo de la obtención de altos rendimientos, por lo que esta labor se comenzará a realizar a los 60 – 90 días antes de la plantación. **Además, no plantar el género Xanthosoma en el mismo campo en un período de 3 - 4 años, mientras que en la Colocasia no menor de 2 a 3 años.**

No.	Labores Preparación de tierra	Duración de las Labores	Profundidad (cm)
1	Rotura	0	30-35
2	Tiller o Grada	15	20-30
3	Subsolación	20	40-50
4	Cruce	30	40-45
5	Tiller o Grada	45	20-30
6	Land Plane	65	-
7	Recruce	85	40-45
8	Tiller o Grada	89	20-30
9	Surcar - Plantar	90	20-30

Nota: Teniendo en cuenta el cultivo precedente.



Subsolador



Arado torpedo AP-7



Arado torpedo AP-7



III. GÉNERO XANTHOSOMA

Para lograr una recuperación de la producción de este cultivo es necesario fortalecer el mejoramiento genético del mismo, para lo cual es necesario contar con un banco de germoplasma que garantice la clasificación y conservación de los recursos fitogenéticos, los cuales representan la fuente de variabilidad necesaria.

Especie: (Grupo Amarilla) *Xanthosoma atrovirens* (K. Koch y Bouche)

CLONES COMERCIALES	
➤ Amarilla Especial.	➤ Amarilla Trinidad

Especie: (Grupo Blanca) *Xanthosoma Sagittifolium* (L) Schott.

CLONES COMERCIALES:		
➤ Blanca Criolla	➤ INIVIT MX-2007	➤ Viequera
➤ Blanca INIVIT	➤ INIVIT MX-2008	
➤ Blanca Venegas	➤ INIVIT MX-2010	
➤ INIVIT MX-2006	➤ Macal Sport	

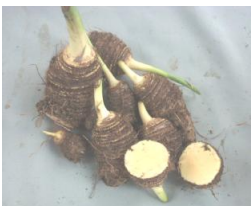
Especie: (Grupo Morada) *Xanthosoma nigrum* (Vell.) Stellfeld.

CLONES COMERCIALES	
➤ INIVIT M-95-1	➤ México-1
➤ INIVIT M-95-2	➤ México-8
➤ INIVIT M-Especial	➤ Morada
➤ INIVIT MX-2009	

3.1. Descripción de los Clones Comerciales

Grupo Amarilla (*Xanthosoma atrovirens*).

“AMARILLA ESPECIAL”



Hojas sagitadas, con peciolo, pseudotallo y láminas de color verde claro, abundancia de cera, lo que da lugar a una tonalidad cenizosa. Cormos y cormelos de masa amarilla, con yemas abundantes y de color amarillo rosáceo. Los cormos constituyen la parte comestible y los cormelos generalmente se destinan a semilla.

Grupo Blanca (*Xanthosoma sagittifolium*)

“MACAL SPORT”

Hojas verdes, sagitadas, algo coreáceas, con peciolo verde; pseudotallo verde con ligeros tintes violáceos hacia la base. Cormos de entrenudos muy cortos, con yemas de color crema con ligeros tintes violáceos, cormelos alargados de forma cónica o casi cónica; carne o pulpa, yemas blancas o blancas con tintes violáceos.



“INIVIT MX-2006”

Es un cultivar que posee de altura media, hojas sagitadas con margen entero ondulado, verdes, de 0,1 – 0,2 m de ancho y 0,3 m de largo, con peciolo verde con arista morada y en la base blanco verdoso, rizomas cilíndricos de color castaños oscuro, yemas amarillos rojizo, masa blanco cremoso. Ahijamiento medio.



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

“INIVIT MX-2007”

Es un cultivar estratégico ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Cultivo de fácil asociación en diferentes ecosistemas. Ahijamiento abundante, lo cual determina el rendimiento de rizomas secundarios; se puede cosechar desde los nueve meses. Tolerante a la sequía y a la incidencia de las pudriciones por menos tiempo de permanencia en el campo.

“INIVIT MX-2008”

Es un cultivar muy apropiado ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Es posible su conservación en condiciones naturales. Se puede plantar en llano, premontaña y montaña. Fácil asociación en diferentes ecosistemas. Rendimiento potencial: 22 t ha⁻¹.

“INIVIT MX-2010”

Es un cultivar apto para plantar en llano, premontaña y montaña. Fácil asociación en diferentes ecosistemas. Tradicionalmente ha existido la preferencia de los consumidores por los rizomas de masa blanca. Se puede cosechar desde los 9 meses. Rendimiento potencial: 20 t/ha⁻¹.

“Blanca-INIVIT”

Es un cultivar estratégico ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Es posible su conservación en condiciones naturales. Se puede plantar en llano, premontaña y montaña. Fácil asociación en diferentes ecosistemas. Rendimiento potencial: 18 t/ha⁻¹.

Grupo Morada (*Xanthosoma nigrum*)

“MORADA”

Hojas verdes, con tintes violáceos, sagitadas. Peciolos y pseudotallos verdes con tintes violáceos. Cormos y cormelos con yemas de color morado intenso, siendo comestibles los cormelos. La carne o masa de los cormelos es de color violáceo y desaparece en parte con la cocción.



“MÉXICO 1”



Hojas y nervaduras de color verde, peciolo verde con fina arista rosada y base blanca rosada, con poca presencia de cera. Cormos y cormelos castaño oscuro exteriormente. Masa de color rosado en los cormos y blanco-rosado en los cormelos. Yemas rosadas tanto en los cormos como en los cormelos. Ciclo en 12 y 14 meses.

“MÉXICO 8”

Hojas de color verde con nervaduras verde claro. Peciolo verde con aristas y base de color rosado con presencia de cera. Cormos y cormelos de color castaño oscuro exteriormente, masa de color rosado en los cormos y cormelos. Yemas de color rosado tanto en cormos como en cormelos. Ciclo entre 12 y 14 meses.



3.2. MATERIAL DE PROPAGACIÓN

Los materiales de propagación que se utilizarán son los siguientes:

- **Vitroplantas:** Para la producción de “semilla” original y para las demás categorías.
- **Coronas de Cormos:** Es la sección apical de los cormos (80 – 150 g), obtenida mediante un corte transversal y que conserva la yema principal.





REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

- **Centros de Cormos:** Son las porciones de cormos obtenidos una vez que se ha cortado la corona y se ha eliminado la parte basal, (100 – 200 g).



Cormelos: Cuyo peso oscile entre 50 – 100 g.



En el caso de los clones de masa amarilla los cormos se destinarán al consumo y se utilizarán como semilla solamente los cormelos comprendidos entre 50 y 100 g.

Los cormelos mayores de 100 g no se utilizarán como semilla, destinándolos al consumo.

3.3. Selección negativa:

Se realizará en el material de propagación con destinado a plantar en el campo y tendrá la finalidad de eliminar las plantas fuera de tipo, con síntomas de virosis o de otro Clon que aparezcan en el área.

3.4. Propagación Acelerada Convencional de la Malanga

3.4.1. Selección del material de propagación: Debe ser de plantas Plus, con las características típicas del clon a multiplicar y con altos rendimientos. Los cormos y cormelos para utilizarlos como material de plantación, serán seleccionadas por calibres, la yema apical se le suprimirá y se dejaran grelar de 5 a 10 días.

Los cormos se fraccionan, se aviveran de 24 a 48 horas y luego se desinfectan con Zineb 75% PH (Espolvoreado). Las cámaras se regarán de 2 a 3 veces al día durante 20 – 30 minutos (si es arena), dependiendo del sustrato utilizado y la humedad presente en el suelo.

3.4.2. Desinfección de los tubérculos de “Semilla”.

Como medida preventiva contra el ataque de los patógenos del suelo (hongos) que provocan las pudriciones secas, conocido como la enfermedad del “Mal Seco”, antes de la plantación de los cormos y cormelos se debe tratar con *Trichoderma Harzianum* (cepa A-34) espolvoreando el biopreparado o el producto utilizado con este fin.

Para el control de nemátodos se utiliza *Trichoderma Harzianum* (cepa TS-3) y contra ácaros *Bacillus thuringiensis* (cepa LBT-13). Las dosis se utilizarán según las indicaciones de los especialistas del Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos.

También puede realizarse la desinfección con fungicidas Mancozeb – Cobre– Zineb, etc., espolvoreando los productos para la prevención de las pudriciones secas y húmedas causadas por hongos y bacterias presentes en los cormos y cormelos utilizados como “semilla”. En caso de utilizar la semilla fraccionada, es importante la desinfección de los cuchillos para el corte de los cormos.



Desinfección de los cormos fraccionados para ser utilizados en la plantación, por espolvoreo una vez saneada.

Desinfección por inmersión del material de plantación con Dicofol a razón de 0,04 – 0,06 % del ingrediente activo (ia), u otro acaricida como el Amitraz CE 20, Dilan CE 50 contra ácaros del género *Rhizoglyphus*, el acaricida puede mezclarse con la *Trichoderma Harzianum*, de no



constar con este hongo antagonista emplear un fungicida de los recomendados anteriormente. En áreas destinadas a semilla se puede realizar tratamientos con Celest FS 2,5 para el control de hongos al material de plantación (Tratamiento en polvo).

3.5. Distancia de Plantación teniendo en cuenta el calibre.

Calibres (g)	Distancias de Camellón (m)	Distancias de Narigón (m)	Densidad (Plantas/ha ⁻¹)	Toneladas por Hectárea
Calibre 1 (100 – 200)	0,90	0,40	27 777	5,5
Calibre 2 (50 – 100)		0,35	32 258	3,2
Calibre 3 (Menor de 50)		0,30	37 037	1,9

3.6. PLANTACIÓN

La plantación se realizará en el fondo del surco entre 20 – 25 cm, se tamará la semilla con 15 – 20 cm de tierra y se realizará un riego antes de la plantación (MINE) que garantice un nivel de humedad uniforme en toda el área. Cuando la plantación se realiza de forma mecanizada se utilizará la plantadora TR – 4. En el caso que la plantación se realice de forma manual se procederá a la distribución de la “semilla” a la distancia establecida y luego se realizará el tape.

3.7. Fecha Óptima de Plantación: Febrero – Abril

Nota: Aunque se puede plantar de todo el año.

3.8. LABORES DE CULTIVO

La mayoría de los clones del género *Xanthosoma* tienden a presentar un ahijamiento abundante a partir de los 5 – 6 meses de edad, afectando la calidad culinaria de los tubérculos fundamentalmente de las especies *Xanthosoma atrovirens*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Xanthosoma nigrum*, por lo que es necesario, realizar deshijos cuyo momento está en dependencia del desarrollo vegetativo de la plantación y del clon utilizado.

3.8.1. Cultivos y Aporques

Entre los 25 - 30 días de plantado el campo se comenzará a realizar las labores de cultivos y aporques necesarios, mientras que el cultivo lo permita para lograr al cierre del campo se encuentre libre de malezas.

3.9. RIEGO

Entre los factores que determinan los Rendimientos de la malanga en (t/ha⁻¹), se encuentran las condiciones de humedad del suelo.

Se debe garantizar bajo los diferentes Sistemas de Riego con que se cuente, la humedad necesaria en las diferentes etapas de desarrollo vegetativo del cultivo, garantizando un buen ahijamiento y alto contenido de almidón en los cormelos, los cormos primarios son favorecidos cuando la humedad del suelo es superior al 90 % de la capacidad de campo (Cc), mientras que los cormelos secundarios y terciarios son favorecidos con un régimen de humedad del 78 %. El riego puede efectuarse por varias técnicas, por surco, aniego, aspersión o Máquinas de Pivote Central, estas técnicas las define la topografía del terreno.

El Régimen de Riego de un cultivo está dado por el Límite productivo de la Evapotranspiración Real, la Norma de Riego Parcial y Total, así como el número e intervalos de Riego. La satisfacción de las necesidades de agua de los cultivos tiene la finalidad de mantener la capa activa del suelo, donde se encuentra el mayor volumen de raíces, un balance de agua y aire es capaz de propiciar al cultivo en combinación con las demás labores agrotécnicas buenos rendimientos.



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

La malanga es un cultivo que requiere un suministro adecuado de agua durante todo su desarrollo y el déficit de agua influye negativamente sobre el crecimiento, desarrollo y los rendimientos.

Límite Productivo (Lp) % Cc

Es el Límite Inferior o mínimo de humedad en el suelo por debajo del cual no se debe dejarse descender la humedad, ya que se afecta el desarrollo del cultivo y los rendimientos, se expresa en porcentaje de la Capacidad de Campo (% Cc).

Período (días)	Profundidad (cm)	Normas de riego (m ³ /ha)		
		Tipo de suelo		
		Ligero	Medio	Pesado
0 – 30	25 – 30	75 – 80	85 – 90	85 – 90
30 – 120	25 – 30	70 – 75	85	85 – 90
120 – 270	35 – 40	70 – 75	85	85

Evapotranspiración Real (ET_r)

Es la cantidad de agua que utiliza la planta, más el agua que se evapora por la superficie del suelo, se expresa en milímetros ó metros cúbicos por hectáreas (mm o m³/ha⁻¹).

La evapotranspiración total del cultivo de la malanga en las condiciones de nuestro país oscila de 10 000 a 12 000 m³/ha⁻¹, para un período de 9 a 10 meses, en dependencia de las condiciones climáticas. Los valores máximos se obtienen a partir de los 6 – 7 meses de plantada y los mínimos en las fases inicial y final del cultivo.

Normas Totales y Parciales de Riego.

La Norma Parcial Neta de Riego es la cantidad de agua que es necesario restablecer al suelo mediante el riego en un momento dado y a una profundidad determinada, calculada a partir de las propiedades hidrofísicas del suelo, el Límite Productivo y la capa del suelo a humedecer en dependencia del desarrollo del sistema radicular.

La fase de desarrollo (120 a 210 días) es una etapa crítica del cultivo por lo que se debe garantizar un suministro ininterrumpido de agua. Un déficit de agua en la etapa de desarrollo puede provocar afectaciones en los rendimientos.

SUELOS LIGEROS					
Periodo Vegetativo	Ciclo en días	Profund. de Humedecimiento(cm)	Intervalo de Riego (días)	N. Parcial Neta(m ³ /ha ⁻¹)	Número de Riegos
Preplantación	Mine	35	-	250	
Plantación	Vivo	35	-	260	
Establecimiento	0 a 120	35	4 a 5	130 a 190	27
Desarrollo	120 a 250	45	5 a 6	250	24
Precosecha	250 a 330	45	6 a 7	250	12
Total					63
SUELOS MEDIOS					
Preplantación	Mine	35	-	250	
Plantación	Vivo	35	-	250	
Establecimiento	0 a 120	35	5 a 6	220 a 250	22
Desarrollo	120 a 250	45	6 a 7	300	20
Precosecha	250 a 330	45	7 a 8	250 a 300	11
Total					53
SUELOS PESADOS					
Preplantación	Mine	35	-	250	
Plantación	Vivo	35	-	250	
Establecimiento	0 a 120	35	8 a 9	250 a 300	14
Desarrollo	120 a 250	45	9 a 10	300	13
Precosecha	250 a 330	45	10 a 11	250 a 300	8
Total					35



3.10. HERBICIDAS

Pre - Emergente	Contra malezas en pre - emergencia antes de la brotación del cultivo
Merlin GD 75	Dosis: 100 g/ha ⁻¹
Post - Emergencia	Dirigidos: aplicación en forma dirigida con pantalla en la mochila.
Agil CE 10, (propaquizafop)	Dosis: 0,05 – 0,20 L/PC/ha ⁻¹
Glifosato CS 48	Dosis: 1,44 – 2,16 Kg ia/ha ⁻¹
Whip EW 7,5 (fenoxaprop-p-etilo)	Dosis: 0,75 – 1,0 L/PC/ha ⁻¹
Doblete	Dosis: 1,0 – 2,0 litros PC/ha ⁻¹ , cuando las plantas tengan más de 20 cm de altura.
Fusilade (Fluazitop-p-butilo); Fusilade 2000 CE 12,5; Fusilade Forte CE 15 (Contra dicotiledóneas es post-emergencia)	Dosis 0,12 – 0,50 Kg ai/ha ⁻¹

3.10.1. UTILIZANDO BIOPREPARADO

Trichoderma Harzianum: Es un hongo antagonista que se ha reportado como un efectivo hongo rival utilizado en el combate de las enfermedades originadas por patógenos que habitan en el suelo, estos afectan diversas especies de plantas de interés económico.

¿Cómo aplicar el Trichoderma?

Tratamiento	Dosis	Momento y Frecuencia de Aplicación
A la "Semilla"	15 Kg/ha ⁻¹	Espolvorear el biopreparado molido 24 horas; en el caso que la "semilla" esta fraccionada, el tratamiento se realizará 72 horas antes de la plantación.
Al Suelo	25 g/L Solución Final: (400 L/ha ⁻¹)	1. En el momento de realizar la plantación o 2-3 días antes, siempre y cuando en el suelo halla humedad. 2. Volver aplicar a los 25-30 días de efectuada la plantación.

3.11. FERTILIZACIÓN

3.11.1. Fertilización Química

Para la aplicación de los Fertilizantes se establecieron las dosis más adecuadas teniendo en cuenta:

- Tipo de Suelo.
- Nivel de Fertilidad del Suelo.
- Condiciones de Riego o Secano.
- Época de Plantación.

Se recomienda la utilización de Formula Completa con una relación de nutrientes de 2:1:3 (N – P₂O₅ – K₂O), a razón de 1,86 t/ha⁻¹. Aplicando el 40 % a los 30 - 40 días, 40 % a los 60 – 70 días y 20 % de los 80 – 90 días de plantado el cultivo.

➤ **Aplicar Urea a razón de 0,3 t/ha⁻¹, el 50% a los 4 meses y el resto (50%) a los 8 meses por Fertirriego, Mecanizado o Manual.**

✚ **Se aplicará Fertilizante Nitrogenado de forma localizada en aquellas plantas menos desarrolladas para lograr homogeneidad de la plantación.**



De no constar con Formula Completa se recomienda el uso de Materia Orgánica y Biofertilizantes o combinaciones entre ellos según se disponga.

3.11.2. Fertilización utilizando Materia Orgánica

La Materia Orgánica debe estar bien descompuesta, se aplicará de forma localizada en el surco ($15 - 20 \text{ t/ha}^{-1}$). Pueden utilizarse diferentes fuentes como la Cachaza, Gallinaza, Humus de Lombriz, Compost, etc., según la disponibilidad.



3.11.3. Fertilización utilizando Biofertilizantes

- **Micorrizas:** Aplicar al suelo 25 g/planta de Inóculo Comercial en el momento de la plantación en contacto o debajo de la "semilla" o recubrir las mismas con una mezcla que contenga $0,125 \text{ kg}$ de inóculo comercial en 600 ml de agua (68 kg/ha^{-1}), 24 horas antes de la plantación.
- **Azotobacter:** 20 L/ha^{-1} en plantación e igual dosis a los $50 - 60$ días en una solución final de 400 L/ha^{-1} .
- **Fosforina:** 20 L/ha^{-1} en plantación con una solución final de 200 L/ha^{-1} .



Nota: El Azotobacter y la Fosforina deben aplicarse con humedad en el suelo y en horas de poca incidencia de los rayos solares (horas temprana de la mañana).

3.12. ENFERMEDADES Y PLAGAS

El cultivo de la malanga es afectado por varias Plagas y Enfermedades, pero las más comunes son la Pudrición Seca y el acaro del género *Rhizoglyphus*, provocando grandes daños al rendimiento, al material de plantación, así como importantes pérdidas económicas, por lo que es de vital importancia su conocimiento porque en ocasiones suele confundirse con los daños provocados por nematodos, de esta forma se logra un mejor control.

3.12.1. ENFERMEDADES

Pudriciones secas

Al igual que en el Género *Colocasia* los organismos fitopatógenos causantes de las pudriciones secas en nuestras condiciones son:

- *Fusarium oxysporum* Schlecht
- *Sclerotium rolfsii* Sacc
- *Rhizoctonia solani* Kühn

Se describen en este cultivo cinco tipos de síntomas:

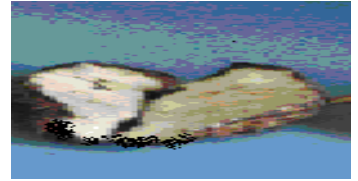
Tipo 1: Pudrición semiseca o semihúmeda en la base del pedúnculo, de color amarillento en los bordes y pardo claro en el centro.





REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

Tipo 2: Pudrición seca en el extremo del pedúnculo, pequeña, redondeada, pardo oscuro con bordes claros.



Tipo 3: Pudrición seca, extensa, corchosa, de tejido disgregado, pardo oscuro, que ocupa un tercio o más del cormo desde la base apical.



Tipo 4: Pudrición seca, alargada, pardo violáceo, desde el extremo apical, en forma de fibras o husos.



Tipo 5: Pudrición seca, corchosa, con crecimiento de micelio blanquecino, que abarca gran parte del cormo o cormelo.



Control:

- Rotación de cultivos
- Selección del material de plantación.
- **No efectuar tratamientos por inmersión para almacenar en el pilón porque se crean las condiciones favorables para el desarrollo de estas pudriciones y de los ácaros. Efectuar los tratamientos por inmersión en el PILON al momento de la plantación.**
- Si se dispone de algún fungicida, se puede aplicar éste en forma de polvo cuando se haga el saneamiento y pique de la semilla. Se han logrado buenos resultados en el control químico con el Mancozeb, Zineb y TMTD, mientras que el Oxicloruro de Cobre y el Ridomil ejercen muy poco efecto sobre estos patógenos.
- Uso de microorganismos supresores de la enfermedad, como el antagonista *Trichoderma*, que puede aplicarse en forma de polvo cuando se fracciona la semilla o al suelo después de la plantación siempre con abundante humedad.

Mal de Machete: (*Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst)

Síntomas y daños

En este cultivo los síntomas más notables comienzan con una marchitez seguida de una clorosis de las hojas más viejas, que luego se descuelgan por el peciolo adoptando forma pendular.

Cuando la infección es temprana las plantas no crecen, se achaparran y finalmente mueren. En los cormos y cormelos se observan manchas inicialmente de color pardo claro, que luego oscurecen. En ocasiones, estos síntomas no se manifiestan aun estando presente el patógeno.

Medidas de control

Agrotécnicas

- Rotación del cultivo con especies no receptoras del patógeno.
- Selección negativa de plantas que muestren síntomas y realizar un saneamiento en el área focal.



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

- Efectuar siembras en suelos con buen drenaje interno y externo.
- Utilizar material de siembra libre del patógeno.
- Incorporación adecuada de nutrientes.

Biológicas

- Aplicaciones de *Trichoderma harzianum* en el momento de la siembra, a las semillas y al lecho de plantación.

Químicas

- Cuproflow en los focos, una vez extraídas las plantas enfermas.
- Tratamientos con hidrato de cal en los focos una vez extraídas las plantas afectadas.

Mancha bacteriana (*Xanthomona sp*)

Los síntomas comienzan con una necrosis marginal de la lámina que puede abarcar todo el margen o porciones de él. Esta franja necrótica es de color marrón y está separada de la parte sana de la hoja por un halo clorótico amarillo brillante. 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. En algunos casos, la infección avanza por el pecíolo. En las hojas jóvenes la necrosis queda restringida al margen de la lámina foliar.

Medidas de control:

- No emplear para la siembra material procedente de áreas infestadas.
- Rotación con cultivos no hospedantes.

Control químico:

- Cuproflow SC 37,75 en dosis 2 -3 L PC/ha⁻¹.

Dasheen Mosai Virus (DMV)

Es la enfermedad viral más difundida en el cultivo y su incidencia en Cuba ha aumentado por el traslado indiscriminado de semilla entre las provincias, reduce los rendimientos en más del 50%.

La infección producida por el DMV causa reducción del desarrollo vegetativo, que es más fuerte cuanto más severo es el ataque. La severidad de los síntomas depende de la edad de la planta, temperaturas, siendo más susceptibles las plantas jóvenes e intensificándose con las bajas temperaturas. Cuando la infección se produce precozmente, se reduce considerablemente el tamaño de la planta. El DMV provoca mosaico intenso, deformación de las hojas, aclarado internerval, manchas amarillas en forma de plumilla y disminución en los rendimientos.



Mosaico y plumilla producidos por el DMV. A: mosaico; B: plumilla.

Medidas de control:

- Un monitoreo constante de plagas que transmiten el virus.
- Estricto control de plagas para evitar la transmisión del virus.
- No emplear semillas provenientes de plantaciones infestadas.
- Realizar siembra de vitroplantas.
- Evitar el traslado indiscriminado de semilla entre provincias.



3.12.2. PLAGAS

Áfidos:

Puede presentarse un ataque intenso de áfidos si las condiciones ecológicas son propicias a la plaga, pero en muchos casos una sobresaturación de humedad en el terreno crea un microclima desfavorable a los mismos y no llega a ser necesario un control Químico. El DMV es transmitido por varias especies de áfidos o pulgones y la diseminación en el campo puede ser muy rápida. Las partículas del virus se adhieren al estilete del áfido cuando se alimenta sobre una planta infectada. La infección tiene lugar en un corto tiempo, el virus es transferido por el áfido virulento a otra planta hospedante.

Control Biológico:

- Se puede emplear el biopreparado *Lecanicillium lecanii* (1 Kg/ha⁻¹).

➤ **Enemigo natural la *Chrysopa* spp.**

Medidas de control Agrotécnicas

- Evitar colindancias entre áreas de diferentes edades.
- Eliminar las plantas al terminar la cosecha.
- Mantener la humedad del suelo durante el ciclo del cultivo.

Químicas

Solo cuando se ha elevado el índice poblacional y su distribución en el campo, aplicar producto químico:

- Relevo PH 70 de 0,35 – 0,7 kg ia/ha⁻¹.
- Dimetoato CE 40 de 0,4 – 0,6 kg ia/ha⁻¹.
- Tiametoxan (Snaiper GD 75, Actara GD 25) o Imidacloprid mezclado con un piretroide controla los áfidos y otras plagas presentes en el cultivo.

Mosca Blanca (*Bemisia Tabaci*) Causante de Enfermedades Virales en el cultivo.

Enemigos naturales:

- *Encarsia* sp., *Chrysopa* sp., *Lecanicillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus*.

Medidas de control Agrotécnicas

- Evitar la colindancia con plantaciones viejas infestadas.
- Mantener un adecuado suministro de nutrientes.
- manejo de riego.
- Mantener el cultivo libre de malezas.

Biológicas

- Aplicaciones de *Lecanicillium lecanii* (cepa Y-57).

Control químico:

- Relevo (Imidacloprid) PH 70 de 0,35 – 0,7 kg ia/ha⁻¹.
- Plural OD 20 – 0,5 L del producto comercial.
- Dimetoato CE 40 de 0,4 – 0,6 kg ia/ha⁻¹.

Ácaros

Género *Rhizoglyphus*

Tiene gran importancia económica por el daño que ocasionan en los cormos y cormelos que atacan, provocando pudriciones y deterioro de los mismos. La principal fuente de infestación es a través del material de plantación “semilla”.

Control Químico para el material a plantar

Tratamiento por inmersión con *Trichoderma harzianum* y un acaricida, como Dilan CE 50 o Amitraz CE 20 en el pilón, momentos antes de la plantación.



Control:

- ✓ Plantar en áreas libres de ácaros.
- ✓ Saneamiento del material a plantar.
- ✓ Utilizar clones resistentes.

Araña Roja (*Tetranychus tumidus*).

Síntomas y Daños

Las colonias de esta plaga aparecen en el envés de las hojas, se ve favorecida en periodos secos prolongados o falta de riego. Cuando el ataque es severo daña gran parte de la superficie de la hoja, provocan caída de las mismas, afectando la planta completa, por lo que es necesario un monitoreo de las densidades de la plaga y sus bioreguladores.

Enemigos naturales:

- *Amblyseius sundi*, *Chrysopa* spp., *Phytoseiulus macropilis*, *Colothrips pallidus*, *Stethorus picipes*.

De no estar presente los enemigos naturales de la plaga en niveles adecuados, realizar aplicaciones con productos

Biológicos:

- La Cepa *Bt* – 13 de *B. thuringiensis* a dosis de 10 L/ha⁻¹ (10⁷ esporas/ml).

Medidas de control

- Evitar colindancias de siembras nuevas con áreas de fenología más avanzada.
- Eliminar plantas indeseables y hospedantes.
- Manejo adecuado del riego.
- Utilizar semilla sana, preferentemente de bancos de semilla.

Control Químico:

- Azufre 80 PH 1,8 – 2,6 kg ia/ha⁻¹.
- Mitigan CE 18.5 en dosis de 0,18 – 0,27 kg ia/ha⁻¹.
- Amitraz CE 20 en dosis de 0,1 – 0,2 kg ia/ha⁻¹.

Nemátodos

Los nemátodos más frecuentes en el cultivo son los del grupo de los formadores de agallas, género (*M. incognita* y *M. arenaria*) y *Pratylenchus coffeae*, por lo que es necesario antes de la plantación realizar muestreos al suelo para detectar su presencia. Realizar una adecuada preparación de suelo, invirtiendo el prisma.



Meloidogyne

Síntomas y daños:

En las raíces producen los típicos abultamientos o agallas, los cuales son fácilmente visibles con la particularidad de producir grietas en las raíces principales y crecimiento anormal de las raíces secundarias.



Pratylenchus coffeae

Síntomas y daños: Al succionar las células corticales, provocan lesiones en forma de manchas de color pardo oscuro o rojizas. En el cormo producen zonas necróticas por la muerte de los tejidos. Y ocasionan daños considerables en el cultivo, por destruir el sistema radicular.



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

Igualmente se evitará la utilización de “semilla” afectada con tales organismos, si el grado de infestación es significativo.

Para su control se puede utilizar:

- El hongo *Paecilomyces lilacinus* dosis de 10 a 50 g/ha⁻¹.
- *Trichoderma harzianum* espolvoreada al material de plantación o aplicada al lecho de siembra.

3.13. COSECHA Y CONSERVACIÓN DE LA PRODUCCION

3.13.1. Cosecha

Esta labor se realizará de acuerdo a los medios de que se disponga en cada unidad de producción, teniendo en cuenta que la misma se efectúe con la mayor calidad posible y que se seleccionen cormos y cormelos de forma separada.



3.13.2. Resaque

Se realizarán dos resaque como mínimo al concluir la cosecha.

3.13.3. Conservación de la Producción

Los cormos y cormelos después de recolectados no deben permanecer en el campo sometidos a las inclemencias del tiempo por más de 24 horas. Deben ser vaciados de los sacos lo antes posible, conservados en lugares frescos y ventilados o en pilones de 1,20 m de ancho y 0,20 – 0,30 m de altura y con 1m de separación entre los clones. Se colocará el material saneado y clasificado en cormos y cormelos, revisando periódicamente el pilón para evaluar su estado fitosanitario. El tiempo de pilón estará en dependencia de la calidad del material de plantación (no debe exceder los 30 días), para evitar afectaciones por *Rhizoglyphus*, *Ceratocysti*, mal seco, etc.





3.14. Producción de “semilla” del Género *Xanthosoma*, a partir de vitroplantas.

Para la obtención de material de propagación libre de Plagas y Enfermedades como el Mal seco, ácaros del género *Rhizoglyphus*, *Ceratocystis*, Virus, etc., así como regenerar el potencial de rendimiento del cultivo, se recomienda el empleo de vitroplantas para obtener semilla categorizada.

Producción de “semilla” del Género *Xanthosoma*, a partir de “semilla original”(vitroplantas), Basada en la estrategia del INIVIT a partir de 1 ha⁻¹.

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
31746	5,4	43,3	259,2	1555,0	-----	-----
(VP)	(B)	(R I)	(R II)	(C I)		
	31 746	5,4	43,3	259,2	1555,0	-----
	(VP)	(B)	(R I)	(R II)	(C I)	
		31 746	5,4	43,3	259,2	1555,0
		(VP)	(B)	(R I)	(R II)	(C I)

Leyenda: Vitroplantas (VP); Básica (B); Registrada I (R I); Registrada II (R II); Certificada I (CI).

Índice de Multiplicación: De V.P. Original = 1: 6; De Original a Básica = 1: 8; De Básica RI 1: 6

*Utilizar los clones recomendados en el Listado Oficial de Variedades.



IV. GÉNERO COLOCASIA (Malanga Isleña)

Especie: Malanga Isleña. *Colocasia esculenta* (L) Schott et Endl.

CLONES COMERCIALES	
➤ Camerún 14	➤ INIVIT MC-2006
➤ INIVIT MC 99-1	➤ INIVIT MC-2012
➤ INIVIT MC-2001	➤ MC-2
➤ INIVIT MC-2005	➤ Rosada Habana

4.1. Descripción de los Clones Comerciales

“CAMERUM 14”



Clon introducido de la República del Camerún con pseudotallos, pecíolos y hojas de color verde. Punto de inserción limbo-pecíolo con un tinte ligero de color violáceo y nervaduras verdes en el haz y el envés. Cormos de entrenudos cortos y yemas rosáceas, cormelos insertados en la parte inferior del cormo, con yemas también rosáceas. Ciclo de 10 a 13 meses.

“INIVIT MC-2001”

Cultivar estratégico ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Fácil asociación en diferentes ecosistemas. Produce más cormelos que cormos.

Ciclo de cosecha a partir de los 7 meses. Rendimiento potencial: 30 t/ha⁻¹.

“INIVIT MC-2005”

Es un cultivar estratégico ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Es posible su conservación en condiciones naturales. Fácil asociación en diferentes ecosistemas. Mayor producción de cormos que de cormelos. Ciclo de 9 – 12 meses. Rendimiento potencial: 32 t/ha⁻¹.

“INIVIT MC-2006”

Cultivar estratégico ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Es posible su conservación en condiciones naturales. Fácil asociación en diferentes ecosistemas.

Ciclo de cosecha a partir de los 9 meses. Rendimiento potencial: 34 t/ha⁻¹.

“INIVIT MC-2012”

Es un cultivar estratégico ante condiciones adversas, apto para situaciones de intensas lluvias, inundaciones y huracanes. Es posible su conservación en condiciones naturales. Fácil asociación en diferentes ecosistemas. Posee excelente calidad culinaria y menores afectaciones por las pudriciones.

Ciclo 12 meses. Rendimiento potencial superior a 35 t/ha⁻¹.

“MC-2”

Hojas de color verde por el haz y glaucas por el envés. El punto de inserción limbo - pecíolo es ligeramente violáceo en el envés. Pecíolos y pseudotallos verdes-violáceos. Cormos y cormelos de entrenudos medianos con yemas rosadas, cónicos y algo más estrechos hacia la base. La carne o masa de los cormos y cormelos es blanca con ligeros tintes rosáceos hacia el borde. Ciclo de 9 a 13 meses.





“ROSADA HABANA”



Hojas de color verde por el haz y glaucas por el envés. La inserción limbo - pecíolo es ligeramente violácea por el envés. Pecíolos y pseudotallos verdes con algunos tintes violáceos, más abundantes hacia la base. Cormos y cormelos de entrenudos cortos, con yemas rosadas, cónicos, alargados, algo más estrechos hacia la base. La carne o masa de los cormos y cormelos es blanca con cierta tonalidad rosácea. El borde superior de los cormos y cormelos es de color rosado intenso, con yemas también rosadas. Ciclo de 9 a 12 meses.

4.2. MATERIAL DE PROPAGACIÓN

Los diferentes materiales de propagación que se utilizarán para la reproducción serán los siguientes:

• **Vitroplantas:** para producción de semilla original.



• **Calibre 1:** Cormelos cuyo peso estará entre 100 –200 gramos.

• **Calibre 2:** Cormelos cuyo peso estará entre 50 – 100 gramos. -----

• **Calibre 3:** Cormelos cuyo peso será menor de 50 gramos. -----

• **Secciones de cormos:** Seccionados longitudinalmente, cuyo peso oscila entre 100 y 150 gramos, que sólo se utilizarán como material de propagación cuando se presenta poca disponibilidad de semillas o se trate de reproducir en corto plazo un clon promisorio.



4.3. Desinfección de los Tubérculos de “Semilla”.

Como medida preventiva contra el ataque de los patógenos del suelo (hongos) que provocan las pudriciones secas, conocido como la enfermedad del “Mal Seco”, antes de la plantación de la “semilla” se debe tratar con *Trichoderma Harzianum* (cepa A - 34) espolvoreando el biopreparado.

Para el control de nemátodos se utiliza *Trichoderma harzianum* (cepa TS - 3) y contra ácaros *Bacillus thuringiensis* (cepa LBT - 13). Las dosis se utilizarán según las indicaciones de los Especialistas del Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos.

También puede realizarse la desinfección de forma espolvoreado con fungicidas, Mancozeb – Zineb – Cobre etc., para la prevención de las pudriciones seca y húmeda causada por hongos y bacterias presentes en los cormos y cormelos utilizados como “semilla”. En caso de utilizar la semilla fraccionada, es importante la desinfección de los cuchillos para el corte de los cormos.

Desinfección por inmersión del material de plantación con Amitraz, Dicofol a razón de 0,04 – 0,06 % del ia u otro acaricida, contra los acaro Rhizoglyphus en el momento de la siembra.

4.4. PLANTACIÓN

La plantación se realizará sobre el cantero entre 15 – 20 cm, se tamará la semilla con 10 – 15 cm de tierra y previo a la plantación se realizará un riego (**MINE**) el cual se realizará entre 2 y 4 días antes de la plantación, que garantice un nivel de humedad uniforme en toda el área. Cuando la plantación se realiza de forma mecanizada se utilizará la sembradora TR – 4. En el caso que la plantación se realice de forma manual se procederá a la distribución de la “semilla” a la distancia establecida.



4.5. Fecha Óptima de plantación: Noviembre hasta Febrero.

Nota: Aunque puede plantarse todo el año.

4.6. Distancia de plantación, teniendo en cuenta el calibre.

Calibres (g)	Distancias de Camellón (m)	Distancias de Narigón (m)	Densidad (Plantas/ha ⁻¹)	Toneladas por Hectárea
Calibre 1 (100 – 200)	0,90	0,35	32 258	6.4
Calibre 2 (50 – 100)		0,30	37 037	3.7
Calibre 3 (menor de 50)		0,20	55 555	2.8

4.7. LABORES DE CULTIVO

Estas actividades se comenzarán a efectuarse a partir de los 25 a 30 días de realizada la plantación, cuando la planta presenta cuatro hojas desarrolladas, **hasta que lo permita el cultivo**, estos pueden ser mecanizado, semimecanizado y manual, evitando los posibles daños en las raíces. Con el aporque se favorece el desarrollo de los cormos y cormelos.

Con estas tareas también se controla la maleza emergida, ya que las normas total, parcial y el número de riego que se aplica se favorece la emergencia de mucha hierba de hoja ancha, etc. Con el objetivo de incorporar el producto (Fertilizantes) y mejorar la estructura del cantero.



4.8. RIEGO

Entre los factores que determinan los rendimientos de la malanga en (t/ha⁻¹), se encuentran las condiciones de humedad del suelo, sobre todo en el género **Colocasia esculenta**, del tipo triploide que son muy exigentes en este parámetro.

Se debe garantizar bajo los diferentes Sistemas de Riego con que se cuente la humedad necesaria en las diferentes etapas de desarrollo vegetativo del cultivo, garantizando un buen ahijamiento y buen contenido de almidón en los cormelos, los cormos primarios son favorecidos cuando la humedad del suelo es superior al 90 % de la capacidad de campo, mientras que los cormelos secundarios y terciarios son favorecidos con un régimen de humedad del 78 %. El riego puede efectuarse por varias técnicas, aniego, aspersion o máquinas de Pivote Central, estas técnicas las define la topografía del terreno.

El Régimen de Riego de un cultivo está dado por el Límite productivo de la Evapotranspiración Real, la Norma de Riego Parcial y Total, así como el número e intervalos de Riego. La satisfacción de las necesidades de agua de los cultivos tiene la finalidad de mantener la capa activa del suelo, donde se encuentra el mayor volumen de raíces, un balance de agua y aire es capaz de propiciar al cultivo una buena combinación con las demás labores agrotécnicas.

La malanga es un cultivo que requiere un suministro adecuado de agua durante todo su desarrollo y el déficit de agua influye negativamente sobre el crecimiento, desarrollo y los rendimientos.



Límite Productivo (Lp) % Cc

Es el Límite Inferior o mínimo de humedad en el suelo por debajo del cual no debe dejarse descender la humedad, ya que se afecta el desarrollo del cultivo y los rendimientos, se expresa en porcentaje de la Capacidad de Campo (Cc).

Período (días)	Profundidad (cm)	Normas de riego (m ³ /ha)		
		Tipo de suelo		
		Ligero	Medio	Pesado
0 – 30	25 – 30	75 – 80	85 – 90	85 – 90
30 – 120	25 – 30	70 – 75	85	85 – 90
120 – 270	35 – 40	70 – 75	85	85

Evapotranspiración Real (ETr).

Es la cantidad de agua que utiliza la planta, más el agua que se evapora por la superficie del suelo, se expresa en milímetros ó metros cúbicos por hectáreas (mm o m³/ha⁻¹).

La evapotranspiración total del cultivo de la malanga en las condiciones de nuestro país oscila de 10 000 a 12 000 m³/ha⁻¹, para un período de 9 a 10 meses, en dependencia de las condiciones climáticas.

Los valores máximos se obtienen a partir de los 6 – 7 meses de plantada y los mínimos en las fases inicial y final del cultivo.

Normas totales y parciales de riego

La Norma Parcial Neta de Riego es la cantidad de agua que es necesario restablecer al suelo mediante el riego en un momento dado y a una profundidad determinada, calculada a partir de las propiedades hidrofísicas del suelo, el Límite Productivo y la capa del suelo a humedecer en dependencia del desarrollo del sistema radicular.

La fase de desarrollo (120 a 210 días) es una etapa crítica del cultivo por lo que se debe garantizar un suministro ininterrumpido de agua. Un déficit de agua en la etapa de desarrollo puede provocar afectaciones en los rendimientos.

SUELOS LIGEROS					
Periodo Vegetativo	Ciclo en días	Profund. de Humedecimiento(cm)	Intervalo de Riego (días)	N. Parcial Neta(m ³ /ha ⁻¹)	Número de Riegos
Preplantación	Mine	30	-	250	
	Plantación	Vivo	30	250	
Establecimiento	0 a 120	30	3 a 4	180 a 120	34
	Desarrollo	120 a 210	40	250	
Precosecha	210 a 270	40	6 a 7	250	20
Total					9
Total					63
SUELOS MEDIOS					
Preplantación	Mine	30	-	250	
	Plantación	Vivo	30	250	
Establecimiento	0 a 120	30	4 a 5	220 a 250	27
	Desarrollo	120 a 210	40	300	16
Precosecha	210 a 270	40	6 a 7	250 a 300	9
Total					52
SUELOS PESADOS					
Preplantación	Mine	30	-	250	
	Plantación	Vivo	30	250	
Establecimiento	0 a 120	30	7 a 8	250 a 300	16
	Desarrollo	120 a 210	40	300	11
Precosecha	210 a 270	40	10 a 12	250 a 300	5
Total					32



4.9. HERBICIDAS

Pre - Emergente	Contra malezas en pre - emergencia antes de la brotación del cultivo
Merlin GD 75	Dosis: 100 g/ha ⁻¹
Post - Emergencia	Dirigidos: aplicación en forma dirigida con pantalla en la mochila.
Agil CE 10, (propaquizafop)	Dosis: 0,05 – 0,20 L/PC/ha ⁻¹
Glifosato CS 48	Dosis: 1,44 – 2,16 Kg ia/ha ⁻¹
Whip EW 7,5 (fenoxaprop-p-etilo)	Dosis: 0,75 – 1,0 L/PC/ha ⁻¹
Doblete	Dosis: 1,0 – 2,0 litros PC/ha ⁻¹ , cuando las plantas tengan más de 20 cm de altura.
Fusilade (Fluazitop-p-butilo); Fusilade 2000 CE 12,5; Fusilade Forte CE 15 (Contra dicotiledóneas es post-emergencia)	Dosis 0,12 – 0,50 Kg ai/ha ⁻¹

4.10. FERTILIZACIÓN

4.10.1. Fertilización Química

Se recomienda 1,5 t/ha⁻¹ de NPK, cuya relación sea 2:1:3 (N – P₂O₅ – K₂O), aplicado en dos momentos, a los 60 – 70 días y luego a los 80 – 90 días.

Además una aplicación de Urea a razón de 0,45 t/ha⁻¹ a los 80 días de plantado el cultivo.

De no contar con fertilizante químico, de forma alternativa se puede realizar aplicaciones de materia orgánica y Biofertilizantes o sus combinaciones.

4.10.2. Fertilización utilizando Materia orgánica

Aplicar localizada en el surco (15 – 18 t/ha⁻¹). Pueden utilizarse diferentes fuentes como la cachaza, gallinaza, humus de lombriz, compost, etc., según se disponga.

4.10.3. Fertilización utilizando Biofertilizantes

- **Micorrizas:** Aplicar al suelo 25 g/planta de inóculo comercial en el momento de la plantación en contacto o debajo de la “semilla” o recubrir las mismas con una mezcla que contenga 0,125 kg de inóculo comercial en 600 ml de agua (68 kg/ha⁻¹), 24 horas antes de la plantación.
- **Azotobacter:** 20 L/ha⁻¹ en la plantación y a los 60 días de la misma con una solución final de 400 L/ha⁻¹.
- **Fosforina:** 20 L/ha⁻¹ en la plantación con una solución final de 200 L/ha⁻¹.

El Azotobacter y la Fosforina deben aplicarse con humedad en el suelo y en horas de poca incidencia de los rayos solares.

4.11. ENFERMEDADES Y PLAGAS

El Género *Colocasia* al igual que el *Xanthosoma* es afectado por la Mancha bacteriana, Mal seco (aunque en este género solo se presentan dos tipos de pudriciones), Mal del machete, por *Dasheen Mosai Virus (DMV)*, también puede ser afectado por las mismas plagas tales como: *Áfidos*, *Mosca Blanca (Bemisia Tabaci)*, *Ácaros (Género Rhizoglyphus)* y *Araña roja (Tetranychus tumydyus)*, nemátodos del género *Meloidogyne (M. incognita y M. arenaria)*,



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

Pratylenchus coffeae. Solo el *Tarophagus Colocasiae* se considera una plaga exclusiva del Género Colocasia.

4.11.1. ENFERMEDADES

- Pudriciones secas por *Fusarium* spp., *Sclerotium* spp. y *Rhizoctonia solani* Kü (Mal seco).

Pudriciones secas

La afección conocida como “mal seco” es considerada un problema complejo en la reducción de los rendimientos en Centro América, Venezuela y Puerto Rico.

Los hongos fitopatógenos causantes de las pudriciones secas en nuestras condiciones son:

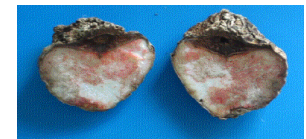
- *Fusarium oxysporum* Schlecht
- *Sclerotium rolfsii* Sacc
- *Rhizoctonia solani* Kühn

En el caso del género *Colocasia* se describen dos tipos de síntomas:

Tipo 1: Pudrición en la base del pedúnculo típicamente seca, corchosa, de color pardo claro, con grietas longitudinales.



Tipo 2: Pudrición seca, con destrucción o vaciado del contenido del tubérculo, quedando solamente la piel o cáscara.



Control:

- Rotación de cultivos
- Selección del material de plantación.
- No efectuar tratamientos por inmersión para almacenar pilones porque se crean condiciones favorables para el desarrollo de estas pudriciones y de los ácaros. Efectuar los tratamientos por inmersión en el pilón en el momento de la siembra.
- Si se dispone de algún fungicida, se puede aplicar éste en forma de polvo cuando se haga el saneamiento y pique de la semilla. Se han logrado buenos resultados el control químico con el Mancozeb, Zineb, mientras que el Oxiclورو de Cobre y el Ridomil ejercen muy poco efecto sobre estos patógenos.
- Uso de microorganismos supresores de la enfermedad, como el antagonista *Trichoderma*, que puede aplicarse en forma de polvo cuando se fracciona la semilla o al suelo después de la plantación siempre con abundante humedad.
- El complejo de Hongos o Mal Seco puede reducir los rendimientos a más del 80%.

4.11.2. PLAGAS

Tarophagus Colocasiae:

Esta plaga es originaria del Sureste de Asia y las Islas del Pacífico y es considerada la plaga más importante para este género que afecta al cultivo de la malanga del género Colocasia, por transmitir de forma persistente los complejos virales Alomae y Bobone causantes de las enfermedades más devastadoras de este cultivo en el Pacífico.

Entre las características que permiten advertir la presencia del dañino insecto está la apariencia marchita de las plantaciones, las manchas pardas en la superficie foliar y un exudado gomoso de color variable entre rojo y negro en la nervadura de las hojas y en el pecíolos, la curvatura de



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

los pecíolos hacia abajo, el envejecimiento prematuro de las hojas y la defoliación de la planta, lo cual interrumpe el ciclo de desarrollo, afectando así los rendimientos y la cocción de la gustada vianda.



Ninfa de *T. Colocasiae* aumentada 35,25 X y adulto de *T. Colocasiae* aumentado 15,25 X; especímenes colectados en plantaciones de malanga (*C. esculenta*) en Cuba.



A)



B)

Colonias de *T. Colocasiae* donde los individuos estaban agrupados en el centro de la región adaxial de la hoja (A), Insectos agrupados en la base del pecíolo (B)

Control biológico.

Aplicación del medio biológico *Metarhizium anisopliae*, la dosis a aplicar esta en dependencia de la concentración esporas.

Control químico:

- Movento OD 150 en dosis de 0.5 – 0.6 L del PC/ha⁻¹
- Relevo (Imidacloprid) PH 70 de 0.35 – 0.7 kg ia/ha⁻¹.
- Tiametoxan (Snaipe GD 75, Actara GD 25) o Imidacloprid mezclado con piretroide controla los áfidos y el salta hoja *T. Colocasiae*.

4.12. COSECHA Y CONSERVACION

4.12.1. COSECHA

Esta labor se realizará preferiblemente con arado de una vertedera ó con tracción animal, teniendo en cuenta que la misma se efectúe con la mayor calidad posible y que se seleccionen cormos y cormelos de forma separada.

4.12.2. RESAQUE:

Esta labor se realizará al concluir la cosecha, se recomiendan dos resaque.





4.12.3. CONSERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Los cormos y cormelos después de recolectados no deben permanecer en el campo sometidos a las inclemencias del tiempo por más de 24 horas. Deben ser vaciados de los sacos lo antes posible, conservándolos en lugares frescos, ventilados en pilones de 1,20 m de ancho y 0,20 a 0,30 m de altura, con 1,0 m de separación entre clones. Se colocará el material saneado, clasificado en cormos y cormelos, revisando periódicamente el pilón para evaluar su estado fitosanitario para prevenir (Putridiones Blancas y Secas del material).



4.13. Producción de “semilla” del Género *Colocasia* a partir de vitroplantas.

Para la obtención de material de propagación libre de Plagas y Enfermedades como el Mal seco, ácaros del género *Rhizoglyphus*, *Ceratocystis*, Virus, etc., así como regenerar el potencial de rendimiento del cultivo, se recomienda el empleo de vitroplantas para obtener semilla categorizada.

Producción de “semilla” del Género *Colocasia* a partir de “semilla” original (vitroplantas), Basada en la estrategia del INIVIT a partir de 1 ha⁻¹.

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
31 037 (VP)	9.0 (B)	63.0 (R I)	315.0 (R II)	1575.0 (C I)	-----	-----
	31 037 (VP)	9.0 (B)	63.0 (R I)	315.0 (R II)	1575.0 (C I)	-----
		31 037 (VP)	9.0 (B)	63.0 (R I)	315.0 (R II)	1575.0 (C I)
			31 037 (VP)	9.0 (B)	63.0 (R I)	315.0 (R II)

Legenda: Vitroplantas (VP); Básica (B); Registrada I (R I); Registrada II (R II); Certificada I (C I).

Índice de Multiplicación: De V.P. Original = 1: 6; De Original a Básica = 1: 8; De Básica RI 1: 6

*Emplear los clones recomendados en el Listado Oficial de Variedades.

*Se Recomienda los Clones Registrados en el Listado Oficial de Variedades Comerciales del MINAG.



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

V. Referencia Bibliográfica.

1. CUBA. MINAG. Registro Central de Plaguicidas. Lista oficial de Plaguicidas autorizados. La Habana, 2016.
2. Instructivo Técnico del cultivo de la Malanga. 1984.
3. Instructivo Técnico sobre el cultivo de la Malanga. Cuba 1998.
4. Instructivo Técnico del cultivo de la Malanga. INIVIT, Cuba 2007.
5. Instructivo Técnico del cultivo de la Malanga. INIVIT, Cuba, 2008.
6. Instructivo Técnico para la Producción de Semillas de Viandas. INIVIT, Cuba, 2013.
7. Identificación de Cultivares Comerciales Resilientes a los Efectos del Cambio Climático. INIVIT, Cuba, 2013.
8. LT “Raíces y Tubérculos”. Cuba, 1995.