



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo integrado de *Pythium myriotylum* en el cultivo de
malanga (*Colocasia esculenta*)

AUTOR:

Jonathan Manuel Murillo Coronel

TUTOR:

Ing. Agr. Juan Mariano Ortíz Dicado, M.Sc.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata sobre el “Manejo integrado de *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*), los objetivos planteados fueron: Informar sobre el manejo integrado *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*colocasia esculenta*), se utilizó la metodología de investigación bibliográfica, levantando toda clase de información técnico-tecnológica de publicaciones, libros, revista, artículos, y sitios web especializados en esta temática, las técnicas de investigación utilizadas fueron: la lectura inductiva-deductiva, se detectó que hay pocas áreas de cultivo de malanga en Ecuador, también hay desconocimiento del alto valor nutritivo, comercial e industrial de este cultivo. Casi se desconoce la presencia en los cultivos de malanga del hongo fitopatógeno *Pythium myriotylum* que ocasiona la enfermedad del “Mal seco”; y quienes conocen este hongo opinan que no es fácil identificarlo por procedimientos técnicos, y difícil su control específico. En estas circunstancias se propone: socializar el cultivo, y sus beneficios; capacitar a los productores sobre la prevención y tratamiento de la enfermedad “Mal seco” y su hongo causal *Pythium myriotylum*, asistir técnicamente a los actuales agricultores que se dedican a este cultivo; y generar divulgativos impresos para instruir sobre los procedimientos para el Manejo integrado de *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*).

Palabras claves: fitopatógeno, *Pythium myriotylum*, colocasia esculenta, control químico, manejo integrado.

ABSTRACT

The present research work deals with the "Integrated management of *Pythium myriotylum* in the cultivation of malanga (*Colocasia esculenta*), the objectives were: To report on the integrated management of *Pythium myriotylum* in the cultivation of malanga (*Colocasia esculenta*), the methodology of bibliographic research, raising all kinds of technical-technological information from publications, books, magazines, articles, and specialized websites on this subject, the research techniques used were: inductive-deductive reading. The study found that there are few areas of malanga cultivation in Ecuador, there is also a lack of knowledge of the high nutritional, commercial and industrial value of this crop. The presence of the phytopathogenic fungus *Pythium myriotylum*, which causes the "Mal seco" disease, is almost unknown; and those who know this fungus believe that it is not easy to identify it by technical procedures, and its specific control is difficult. In these circumstances it is proposed: to socialize the crop, and its benefits; train producers on the prevention and treatment of the "Mal seco" disease and its causal fungus *Pythium myriotylum*, technically assist current farmers who are dedicated to this crop; and generate printed information to instruct on the procedures for the Integrated Management of *Pythium myriotylum* in the cultivation of malanga (*Colocasia esculenta*).

Keywords: phytopathogen, *Pythium myriotylum*, *colocasia esculenta*, chemical control, integrated management.

ÍNDICE

RESUMEN	II
ABSTRACT	III
ÍNDICE	IV
TABLAS	V
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I	7
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	7
1.2. Planteamiento del problema	7
1.3. Justificación	8
1.4. Objetivos.....	9
1.5. Fundamentación Teórica	9
1.6. Hipótesis.....	15
1.7. Metodología y técnicas de investigación.....	16
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1 Desarrollo del caso	18
2.2 Situaciones detectadas (hallazgos).....	18
2.3 Soluciones planteadas	19
2.4 Conclusiones	19
2.5 Recomendaciones	20
Bibliografía	21

TABLAS

Tabla 1 Taxonomía.....	10
Tabla 2 Características de la Malanga	10
Tabla 3 Géneros de Malanga	11
Tabla 4 Síntomas y efectos del mal seco	13
Tabla 5 Control químico del <i>Pythium myriotylum</i>	15

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país preponderantemente agrícola y produce todo cuanto en él se cultiva para consumo nacional y para exportar; tiene cultivos emblemáticos como el banano, cacao, café, flores, etc. Una de las políticas que impulsa el gobierno central en materia de producción agrícola es la desconcentración y diversificación de cultivos, tanto más, si estos se establecen con fines de industrialización y exportación. Estas son razones para promocionar y estimular el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*) en nuestro país (MAGAP 2020).

Actualmente, el cultivo de malanga se practica en la mayoría de las provincias de la región amazónica, con un aproximado de 4.000 a 5.000 hectáreas, de las cuales el 5% se utiliza como fuente de alimento directo para la población nacional y extranjera que vive en estos territorios, y el 95% es exportado a otros países como Estados Unidos. Para su comercialización, la malanga se embala en cajas de 40 libras que se cotizan entre \$14.00 y \$24.00, para la venta al extranjero, y es así que las exportaciones al año 2021 se incrementaron en alrededor del 25% en relación al año 2020 (Rodríguez 2022).

Sin embargo de lo indicado, las plantaciones de malanga son insuficientes, principalmente en la costa ecuatoriana, cuyos suelos y clima son apropiados para establecer y desarrollar este cultivo; y ello se debe a una falta de promoción, falta de estímulo e insuficiente conocimiento técnico para plantar esta especie vegetal, lo que incide en el no cultivo masivo; a lo que se debe agregar la propaganda negativa por la presencia de la enfermedad denominada mal seco (*Pythium myriotylum*) que ciertamente afecta a este cultivo (Vega *et al.* 2018).

Esta es una investigación de carácter formativo, con fines académicos para adquirir mayor conocimiento de este cultivo y la enfermedad “Mal seco” y así aportar a la difusión de la malanga como cultivo comercial en la costa de Ecuador. Por tanto, este estudio busca desmitificar esta problemática, recopilando información científica válida para el establecimiento, desarrollo y cosecha del cultivo de malanga, particularmente, informar sobre el tratamiento y control del hongo que provoca la denominada enfermedad mal seco (*Pythium myriotylum*).

CAPÍTULO I

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Definición del tema caso de estudio

Este estudio hace referencia al “Manejo integrado de *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*)” en Ecuador, en que se detalla el proceso de cultivo y demás actividades necesarias para llegar hasta la cosecha.

1.2. Planteamiento del problema

Existen plagas y enfermedades que amenazan los cultivos de malanga, uno de ellos es la llamada enfermedad “mal seco” (*Pythium myriotylum*) que es una enfermedad producida por el hongo (*Plenodomus tracheiphilus* (= *Phoma tracheiphila*), que ataca directamente a la raíz de la planta tornándola de color café por la pudrición que produce, ocasionando además, el desprendimiento de la corteza del tubérculo al momento de extraerlos; también afecta al crecimiento en plantas jóvenes, genera frutos de tamaño pequeño o escasos y pérdida del 70 – 80% de los cultivos (Fernández 2019).

Para contrarrestar el daño del hongo y la enfermedad del mal seco hay que fertilizar y utilizar fungicidas aplicándose en medidas apropiadas como tratamiento preventivo, y para evitar la propagación del hongo en toda la plantación, porque es una enfermedad que se transmite a través del agua, hay la dificultad de que los agricultores carecen de conocimientos con respecto al manejo de agroquímicos, cuya utilización puede ser altamente tóxica para las plantas y el consumo humano.

Merece la pena subrayar, que esta investigación permite informar sobre el manejo integrado *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*) debido que su problemática radica en la “alta incidencia de enfermedades fúngicas en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*)

principalmente del mal Seco (*Pythium myriotylum*), lo que ocasiona disminución de la producción y calidad de este producto.”

1.3. Justificación

El cultivo de malanga es de estación tropical para consumo en fresco y para su industrialización en Ecuador y en otros países de América Latina y el Caribe, así como también en el continente africano y asiático. Su aprovechamiento es por el alto contenido de almidón y otros componentes que se aprovechan en la industria manufacturera para la confección de productos de limpieza como papel higiénico y empaques biodegradables, además de la industria farmacéutica, por lo tanto, su producción ha ido en aumento prioritariamente en el continente americano. Se produce un aproximado de 9.54 millones de toneladas de este tubérculo solamente entre los 10 principales países que se dedican a la comercialización internacional de esta planta (Nazario *et al.* 2020).

Sin embargo, este cultivo, está amenazado por plagas y enfermedades como el hongo *Plenodomus tracheiphilus* que afecta el crecimiento de la planta, y el hongo *Pythium myriotylum* causante de la enfermedad mal seco en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*), por lo tanto, es importante abordar hallazgos bibliográficos y realizar un contraste con la situación que se desarrolla en la actualidad en relación al cultivo de esta especie.

El presente trabajo se justifica por la necesidad de incentivar a los pequeños, medianos y grandes productores al aprovechamiento de la fertilidad de las tierras para desarrollar otros cultivos como malanga, obtener tubérculos de alta calidad que conlleven al abastecimiento del mercado nacional e internacional y así dar respuesta a la desconcentración y diversificación de la producción agrícola nacional.

Los beneficiarios directos de la presente investigación pudieran ser los actuales productores de malanga, además, de incentivar a otros agricultores

iniciarse en este tipo de cultivo, además, se sustenta en la viabilidad, puesto que, los datos recopilados se encuentran con facilidad en distintas fuentes bibliográficas que corresponden a la biblioteca de la Universidad técnica de Babahoyo, así como fuentes externas que refieren trabajos de investigación previo en relación a *Pythium myriotylum* en los cultivos de malanga situados en el Ecuador

Este trabajo aporta nuevos conocimientos técnico-tecnológicos para el cultivo de la malanga (*Colocasia esculenta*) en la costa ecuatoriana; principalmente, difunde el conocimiento en cuanto a los métodos de control del mal seco (*Pythium myriotylum*).

1.4. Objetivos

Objetivo General

Informar sobre el manejo integrado *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia Esculenta*)

Objetivos Específicos

- Describir los síntomas y efectos causados por *P. myriotylum* en las plantaciones de malanga.
- Indicar el método más adecuado para el control de *P. myriotylum* en el cultivo de Malanga.

1.5. Fundamentación Teórica

Antecedentes

La malanga es una planta originaria de Asia, que se desarrolla en clima tropical; es de ciclo corto, la raíz está conformada por tubérculos de forma ovoide,

con cáscara de color marrón, y su interior es una pulpa de color blanco, de textura almidonosa y comestible para los humanos (López-Jiménez y Martínez 2020).

Los primeros cultivos se encontraron en el sur de México hasta Bolivia; sin embargo, hay muchos hallazgos de distintas variedades de malanga en varias zonas de América Central y el sur de las Antillas (Arróliga y Blandón 2018).

En Ecuador su cultivo se inicia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en muchos sectores del Oriente y en la provincia de Los Ríos que son considerados los principales proveedores para el consumo nacional y exportación de malanga con destino principal a Puerto Rico y Estados Unidos (Barboza y Hernández, 2018)

Taxonomía

La taxonomía de la malanga es la siguiente:

Tabla 1 Taxonomía

Aspectos	Características
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Alismatales
Familia	Aranceae
Género	Colocasia
Especie	Colocasia esculenta
Nombre Científico	Colocasia esculenta
Nombre Común	Malanga o Taro

Adaptado de Figueroa et al. 2019a

Características

Las características de la malanga, se sintetizan en la siguiente matriz:

Tabla 2 Características de la Malanga

Aspectos	Características
Tallo	Sin Tallo aéreo Elipsoidal (cormo - rizoma)
Hojas	Forma Peltada Pecíolo cilíndrico en la base y acanalado en la parte superior

Altura	1 - 3 metros
Color	Pulpa blanca o de clones de color lila
Fruto	Cilíndrica
Tipo de ramificación	Simple - muy ramificada
Reproducción	Errática de semillas

Tomado de Figueroa et al. 2019b

Variedades de malanga

Existen dos géneros de Malanga, como se establece a continuación:

Tabla 3 Géneros de Malanga

Género	Característica (color)	Origen	Ruta
Colocasia	Lila	Sur de Asia	Islas Canarias- Continente Americano
Xanthosoma	Blanco	Antillas	Continente Americano

Tomado de Esponda 2018

Uso y beneficios de la Malanga

La malanga es una planta utilizada principalmente para la alimentación pues, tiene valor energético y nutritivo, además, es un carbohidrato bajo en contenido proteínico (Rivers 2007).

Según Gobierno de la República del Ecuador (2018), la malanga se caracteriza por ser una planta que trae consigo los siguientes beneficios:

- Tiene sustancias nutritivas proteínas y carbohidratos.
- Tiene considerables cantidades de fibra, lo que permite la regulación y aceleramiento del proceso digestivo.
- Contribuye a la reducción del colesterol.
- Posee vitaminas C, E y B6.
- Contiene magnesio, fósforo, potasio, cobre y manganeso.

Por lo indicado, la malanga tiene gran demanda en el mercado de alimentos pues se desarrollan productos saludables en la nueva era consumista que ha llevado a diferentes empresas al desarrollo de productos que generen beneficios en la salud, por lo tanto, la producción de esta planta ha crecido considerablemente y se ha posicionado como un producto que posee las

vitaminas y proteínas necesarias para el buen desarrollo del ser humano (Martillo y Villavicencio 2021).

Manejo del cultivo

El ciclo de cultivo de la malanga es de 9 a 12 meses, su proceso de desarrollo, preferentemente es en clima cálido húmedo con temperaturas entre 20 y 30° C; a una altitud de 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar (Flores *et al.* 2021).

Según López *et al.* (2020) el proceso del cultivo de la malanga comprende:

1. Preparación del terreno, en que se debe usar las maquinarias o instrumentos necesarios para realizar rastras cruzadas al barbecho.
2. Seleccionar el material vegetativo; esto puede ser a través de cormos o bulbos y plántulas o hijuelos.
3. En la siembra y cultivo es necesario que durante este proceso se realice riego constante. Además, se puede utilizar diferentes técnicas o sistemas de cultivo como los surcos sencillos o camas en hilera, riego por caudal, riego por goteo, o micro aspersión.
4. La deshierba es el control de malezas, necesario, al menos, durante el primer ciclo de crecimiento.
5. La fertilización se debe realizar la a partir de los 30 primeros días, y en lo posterior a 3 meses después de haber realizado la primera fertilización.
6. El control de plagas y enfermedades es uno de los factores más importantes para obtener un producto de calidad, puesto que, el cultivo es amenazado constantemente por enfermedades fungosas.

La enfermedad “Mal seco” (*Pythium myriotylum*)

El mal seco es una enfermedad de tipo vascular que es difícil de determinar a primera vista y con exactitud, por lo tanto, aquellas especies contaminadas con

esta enfermedad requieren de un tratamiento específico para lograr aislarlo y evitar la pérdida del cultivo (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural 2020).

Origen de la enfermedad “Mal seco” (*Pythium myriotylum*)

La enfermedad se debe a un hongo fitopatógeno *Pythium myriotylum* que habita en la superficie del suelo; su periodo de permanencia puede ser de hasta 20 años, y a partir del mismo se pueden generar otros órganos infecciosos (Folgueras *et al.* 2018).

Como ya se dijo, el mal seco es causado por *P. myriotylum*; su tratamiento consiste en un aislamiento que requiere de actividades laboriosas, por lo tanto, es necesario considerar las técnicas y métodos necesarios que se sustenten en la eficiencia de los reactivos para que se tenga como resultado cultivos de calidad del inóculo; se suelen considerar tres métodos de aislamientos a partir de sus hojas que comprenden: los cebos (HQC), raíces infectadas (RS) y soluciones de suelos(DS) (González 2019).

Síntomas del “Mal seco” *Pythium myriotylum*

La enfermedad “Mal seco” puede presentar los siguientes síntomas:

Tabla 4 Síntomas y efectos del mal seco

SINTOMAS	ESPECIFICACIONES	PARTE AFECTADA	EFFECTOS
Clorosis	Cambio de color (Verde a amarillo)por falta de clorofila, aparecen anillos oscuros, rojos o naranjas	Nervios de las hojas nuevas Brotos Nuevos	Marchitamiento inmediato Caída de Hojas

Necrosis	Muerte de tejidos vegetales genera oscurecimiento de la zona	Fruto	Marchitarse Caer al suelo de forma prematura
----------	--	-------	---

Si la planta contrae la enfermedad puede durar entre 2 -3 años para morir en su totalidad

Tomado de Tecnicrop 2021

Estos síntomas se manifiestan:

- **En las hojas**, a través de la clorosis; es decir, los brotes jóvenes tienden a cambiar de color y en lo posterior caen sus hojas y se deteriora la planta al punto de marchitarse con rapidez, seguido del decaimiento de las ramas y cambio de color a un tono amarillo, para finalmente morir.
- **En los brotes nuevos**, que se encuentren contaminados, se marchitan con una tonalidad parda gris y suelen aparecer puntos negros que refieran la presencia del hongo.
- **En el tronco**, al realizar cortes se observa un tono rojo, anaranjado o asalmonado que evidencia la presencia del hongo y en su zona central se encuentran anillos oscuros.
- **En los frutos**, sobreviene la marchitez y caída temprana de éstos.

Control preventivo del “Mal seco” *P. myriotylum*

Según Pérez (2019), existen formas para controlar el mal seco, siendo necesario considerar:

- Desinfección del suelo antes de realizar el cultivo, y así evitar la colonización del hongo.
- Realizar un tratamiento químico de desinfección preventiva a las semillas.
- Construir un drenaje del suelo para evitar la humedad excesiva del suelo.

Control químico del *Pythium myriotylum*

Desde la perspectiva de Folgueras *et al.* (2018) el control químico para prevenir y tratar el *P. myriotylum* consiste en los siguiente:

Tabla 5 Control químico del *Pythium myriotylum*

TIPO	NOMBRE	APLICACIÓN	DOSIS	EFEECTO
Biofertilizante	Ecomic	Recubrir la semilla	20 kg	Prevención
Desinfección	Trichoderma	Al momento de plantación	10gr	desinfección
	Trichoderma harzianum Rifai (COPA A-34) (3,2 X 10 ⁹)	48h antes de plantación	25g/L-1	Prevención
Fungicida Biológico	Celest 0,25 FS(Fludioxonil) Celeste Top 312 FS (Fludioxonil + difenoconazol + thiamethoxan)	Tratamiento continuo	0,8 L PC/t de semilla	Tratamiento

Modo de consumo de la malanga

La malanga se consume en fresco, de manera natural, es decir, a través de la cocción de los tubérculos; se consume a través de distintos subproductos como es el cereal o maicena a partir de procesos de industrialización, también se procesa industrialmente hasta llevar la pulpa de la malanga a un estado de fina pasta que se consume como cárnico (Venegas y Hernández 2020).

1.6. Hipótesis

La investigación plantea las siguientes hipótesis:

H₀= La información sobre el manejo integrado del *Pythium myriotylum* reducirá los cultivos de malanga (*Colocasia esculenta*).

H₁ = La información sobre el manejo integrado del *Pythium myriotylum* aumentará los cultivos de malanga (*Colocasia esculenta*).

1.7. Metodología y técnicas de investigación.

Para llevar adelante esta investigación fue necesario adoptar métodos, técnicas y procedimientos que contribuyeron a recopilar información necesaria para determinar un manejo adecuado de la enfermedad del mal seco *P. myriotylum* en el cultivo de malanga. Así, se utilizó la metodología de investigación bibliográfica formativa, levantando toda clase de información técnico-tecnológica de publicaciones, libros, revista, artículos, y sitios web especializados en esta temática.

- **Método deductivo.** - contribuye a realizar un diagnóstico general sobre el manejo de la enfermedad de mal seco en los cultivos de malanga y determinar los efectos específicos que conlleva a la realización de un diagnóstico que permita generar conclusiones que contribuyan a las investigaciones en el sector agrícola.
- **Método sintético.** - ayuda a ordenar y considerar la información pertinente que contribuya a la investigación desde la perspectiva de diversos autores y el sujeto de estudio con la finalidad de sintetizar los datos que refieran conceptos básicos, importancia, procedimientos utilizados en los cultivos de malanga y tratamiento del mal seco.
- **Método analítico.** - permite procesar la información recopilada en la investigación bibliográfica realizada para establecer los problemas, causas y efectos en relación a la enfermedad del mal seco en los cultivos de malanga específicamente en el territorio ecuatoriano

Las técnicas de investigación utilizadas fueron:

- La lectura inductiva-deductiva, para realizar un diagnóstico general sobre el conocimiento y manejo de la enfermedad de mal seco en los cultivos de malanga.
- El análisis, para procesar la información recopilada en la investigación y así definir el problema, causas y efectos en relación a la enfermedad del mal seco en los cultivos de malanga.
- La síntesis y resumen, que ayudó a ordenar y sistematizar la información pertinente al problema y objetivos de esta investigación.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Desarrollo del caso

La presente investigación determina el manejo integrado de *Pythium myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*)

El mal seco o *P. myriotylum* requiere de Desinfección y Fungicida Biológico que deben aplicarse en las medidas apropiadas como tratamiento preventivo y para evitar la propagación del hongo en toda la plantación, sin embargo, debe ser efectuado previo conocimiento técnico – científico sobre el manejo de la malanga ante este elemento patogénico que amenaza el cultivo en las regiones amazónicas y costeras donde mayoritariamente se produce.

2.2 Situaciones detectadas (hallazgos)

La presente investigación versó sobre el control y manejo de *Pythium myriotylum*, precursor de la enfermedad “Mal seco” en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*) y detecto los siguiente:

- El poco desarrollo nacional del cultivo de malanga.
- El desconocimiento del alto valor nutritivo, comercial e industrial de esta clase de cultivo
- El poco conocimiento de la presencia en los cultivos de malanga del hongo fitopatógeno *P. myriotylum* que ocasiona la enfermedad del “Mal seco”.
- Escaso conocimiento científico sobre el inóculo y su tratamiento.

2.3 Soluciones planteadas

- Promover, por parte del Estado Central, el cultivo de malanga como alternativa de política agropecuaria de desconcentración y diversificación de cultivos.
- Socializar este cultivo y sus beneficios nutreicos de consumo en fresco, además de los beneficios económicos que aporta la industrialización expresada en subproductos para consumo nacional y para la exportación.
- Capacitar a los productores, a través de programas de extensión técnica-divulgativa sobre la prevención y tratamiento de la enfermedad “Mal seco” y el hongo causal *P. myriotylum*.
- Elaborar planes de contingencia para aquellos agricultores que se dedican a los cultivos de malanga con la finalidad de establecer direccionamientos y pasos a seguir en el caso de aparición del hongo *P. myriotylum*.
- Realizar un manual de procedimientos para el Manejo integrado de *P. myriotylum* en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta*).

2.4 Conclusiones

Conforme lo investigado, podemos concluir:

- Es necesario enfrentar la presencia del hongo *P. myriotylum* en las plantaciones de malanga.
- Su detección puede realizarse a través de observación temprana en las hojas y nuevos brotes por la clorosis que presentan, y en el tronco de la planta, al realizar cortes se observa un tono rojo, anaranjado o asalmonado y en su zona central se encuentran anillos oscuros y en los frutos, se caen a temprana edad; como efecto de la falta de tratamiento

adecuada la planta puede morir en un periodo de 2 – 3 años, además, contaminar la superficie terrestre.

- El método más adecuado para el control de *P. myriotylum* en Malanga, es el control químico, complementado con la utilización la desinfección y aplicación de fungicidas biológicos a los cultivos para prevenir y tratar el mal seco de las plantas infectadas, lo cual constituye un *control integrado* para este mal en los cultivos de malanga.

2.5 Recomendaciones

- Fomentar el cultivo de malanga para diversificar los cultivos tradicionales de ciclo corto de la costa ecuatoriana.
- Divulgar y promover el consumo de este tubérculo que es altamente vitamínico tanto en consumo fresco como en productos industrializados.
- Hacer capacitación técnica sobre las labores de cultivo, prevención y control de la enfermedad “Mal seco”.
- Generar y entregar a los agricultores, en general, boletines divulgativos del cultivo de malanga y el manejo integrado de *P. myriotylum*.
- Dar continuidad a los proyectos de investigación sobre el cultivo, y en particular, sobre ésta y otras plagas y enfermedades que afectan la producción de malanga.

Bibliografía

- Arróliga, A. S., & Blandón, R. D. (2018). *Evaluación del comportamiento agronómico de ocho variedades de Malanga (Colocasia Esculenta) en las condiciones edafoclimáticas, Finca Buena Vista, comunidad El Tepeyac; departamento de Matagalpa*. Matagalpa: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Barboza, C. S., & Hernández, L. D. (2018). *Propuesta de emprendimiento para elaboración de un snack a base de malanga (colocasia esculenta) en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente región de Murcia. (Octubre de 2020). *Boletín informativo: mal seco de los cítricos*. Obtenido de Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente región de Murcia; Dirección General de Producción; Servicio de Sanidad:
http://www.asajamurcia.com/sites/default/files/proyecto/Ficha%20informativa%20Mal%20secco-octubre%202020.docx_.pdf
- Esponda, P. A. (2018). *Recetario de productos a base de Malanga*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y artes de Chiapas.
- Fernández, C. (2019). *Evaluación de la patogenicidad pythium myriotylius var, aracearum sobre diferentes accesiones de tiquizque (Xanthosoma sp.)*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Figuroa, A., Milián, J., & Rodríguez, G. Y. (2019). Mejoramiento, conservación y diversidad genética de la malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 1-27.

- Flores, M. R., Peñafiel, P. M., & Vallejo, L. (2021). La Malanga (*Colocasia Esculenta*) y su efecto en la colesterolemia. Propuesta de galletas hipocolesterolemicas. *Reciamuc*, 327-335.
- Folgueras, M., Herrera, I., & Rodríguez, M. (2018). El mal seco de la Malanga (*Xanthosoma* y *Colocasia*) en Cuba. *Revista Agricultura Tropical*, 61-65.
- Gobierno de la República del Ecuador. (05 de Julio de 2018). *Ficha Sectorial Malanga*. Obtenido de Gobierno de la República del Ecuador: <https://www.proecuador.gob.ec/ficha-de-malanga/>
- González, M. R. (2019). *Métodos de aislamiento y patogenicidad de agentes asociados al mal seco en quequisque (Xanthosoma violaceum L. Schott), en Nicaragua*. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Junta de Andalucía. (2020). *Plenodomus tracheiphilus (=Phoma tracheiphila) "Mal seco de los agríos"*. España: Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera.
- López, J. C., Martínez, H., & Ramos, R. (08 de Junio de 2020). *La malanga (colocasia esculenta Schott) un cultivo alternativo para Tabasco*. Obtenido de AgroRegión : <http://agroregion.com/articulo?id=153>
- López, J., & Martínez, H. J. (30 de Mayo de 2020). La Malanga es un cultivo alternativo de Tabasco. *Agro Región*, 13(102), 13-21. Obtenido de file:///C:/Users/Computols/Downloads/LaMalangaunCultivoAlternativoparaTabascoJun2020.pdf
- Martillo, M. R., & Villavicencio, C. M. (2021). *Efecto de una biopelícula con aceites esenciales naranja y eucalipto en el crecimiento de hongos de la malanga de exportación*. Calceta: Escuela superior politécnica agropecuaria de manabí Manuel Félix López.

- Nazario, L. N., Arvizu, B. E., Mayett, M. Y., Álvarez, Á. M., & García, P. E. (2020). Producción y comercialización de malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Shott) en Actopan, Veracruz, México: Perspectiva de cadena de valor. *Agroproductividad*, 13(5), 59-64.
- Pérez, C. M. (2019). *Plagas vegetales: Pythium*. Dirección Técnica de Cosemar Ozono: CosemarOzono.
- Rivers, C. E. (2007). Inducción del virus de mosaico del Dasheen (DsMV) y producción de plantas libre de virus en Malanga (*Colocasia* ssp.). *Trabajo de tesis*. Universidad Nacional Agraria, Managua.
- Rodríguez, C. V. (21 de Enero de 2022). *2021 fue un buen año para la exportación de yuca y malanga ecuatoriana*. Obtenido de El productor: <https://elproductor.com/2022/01/2021-fue-un-buen-ano-para-la-exportacion-de-yuca-y-malanga-ecuatoriana/>
- Tecnicrop. (14 de Abril de 2021). *El mal seco de los cítricos llega a Murcia*. Obtenido de Tecnicrop: <https://tecnicrop.com/blog/el-mal-seco-de-los-citricos-llega-a-murcia>
- Venegas, F. O., & Hernández, L. U. (2020). Utilización de harina y almidón nativo de malanga en productos cárnicos. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, 30(2), 58.