

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela Académico Profesional de Agronomía



USO DE KOMBUCHA EN EL CONTROL DE OIDIOSIS

(*Oidium leucoconium* Desm.) EN ROSA (*Rosa* sp.)

TESIS

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por el Bachiller

ELIAS RAMOS CORREA

ASESOR

DR. MANUEL SALOMÓN RONCAL ORDÓÑEZ

CAJAMARCA – PERÚ

-2023-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica




ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los veintidós días del mes de junio del año dos mil veintitrés, se reunieron en el ambiente 2C - 202 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 169-2022-FCA-UNC, de fecha 14 de junio del 2022**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la TESIS titulada: "**USO DE KOMBUCHA EN EL CONTROL DE OIDIOSIS (*Oidium leucoconium* Desm.) EN ROSA (*Rosa* sp.)**", realizada por el Bachiller ELIAS RAMOS CORREA para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las dieciséis horas y quince minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de quince (15); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.


A las diecisiete horas y veinte minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.



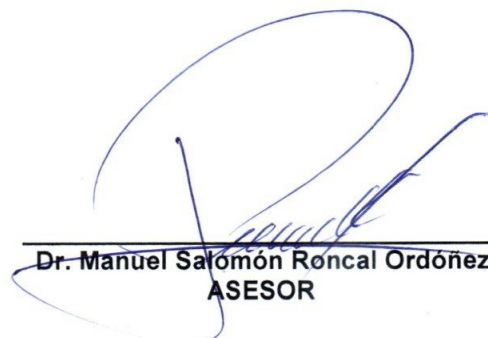
Dr. Juan Edmundo Chávez Rabanal
PRESIDENTE



Ing. Alonso Vela Ahumada
SECRETARIO



M. Cs. John Víctor López Orbegoso
VOCAL



Dr. Manuel Salomón Roncal Ordóñez
ASESOR

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios por darme la vida y la salud para poder concluir mi objetivo.

A mi esposa Fanny, el amor y compañera inseparable de cada día. Ella representó gran esfuerzo y gran tesón en momentos de decline y cansancio. A mis padres por toda la confianza, su gran apoyo, su admirable comprensión y sus sabios consejos.

A mis hijas (Márfifer y Eliz) que son el motor, motivo e inspiración para seguir adelante cada día.

Esto ha sido posible gracias a ustedes. ¡Los amo!

Elias Ramos Correa.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por haberme guiado siempre por el camino de la felicidad.

Mi más sincero agradecimiento a mis docentes que estuvieron presentes durante toda mi formación académica y profesional y a quienes les debo gran parte de mis conocimientos.

Gracias por su paciencia y enseñanza a mi asesor de Tesis Dr. Manuel Salomón Roncal Ordóñez quien creyó en mi capacidad, me ayudo y guio en la elaboración de la presente.

Y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió sus puertas para brindarme la oportunidad de lograr una formación profesional.

El autor

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINAS
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	2
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Referencias relacionadas a la investigación	3
2.1.1. La Oidiosis (<i>Oidium leucoconium</i> Desm.) en rosal.	3
2.1.1.1 Morfología	4
2.1.1.2 Estado Anamorfo	4
2.1.1.3 Estado Teleomorfo	4
2.1.1.4 Síntomas	4
2.1.1.5 Signo	5
2.1.1.6 Taxonomía	6
2.1.1.7 Epidemiología	6
2.1.1.8 Control	6
2.1.1.8.1 Control Químico	6
2.1.1.8.2 Control Biológico	8
2.1.2 Generalidades sobre la kombucha	11
2.1.2.1 Generalidades del té (<i>Camelia sinensis</i> L.)	11
2.1.2.2 Utilidades de la kombucha	12
2.1.2.3 Géneros de levaduras presentes en kombucha	12

2.1.2.4 Sustancias bioquímicas de kombucha	14
2.1.2.5 Composición química del té kombucha	14
2.1.3 Generalidades del cultivo de rosa	14
2.1.3.1 Características botánicas	15
2.1.3.2 Requerimiento Agroclimáticos de rosa en invernadero.....	16
2.1.3.3 Enfermedades de la rosa (<i>Rosa</i> sp.)	17
2.1.3.4 Plagas de la rosa (<i>Rosa</i> sp.)	19
2.1.4 Agroquímicos y el impacto ambiental	20
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1 Ubicación geográfica	22
3.2 Materiales	22
3.3 Factores en estudio	23
3.4 Tratamientos	23
3.5 Diseño experimental	24
3.6 Metodología	25
3.6.1.1 Obtención de kombucha	25
3.7 trabajos en invernadero	28
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	30
4.1 Efecto de los tratamientos en el control de oidiosis en rosa (<i>Rosa</i> sp.) ..	30
4.1.1 Porcentaje de Incidencia de oidiosis a los 30 días	30
4.1.2 Porcentaje de Incidencia de oidiosis a los 60 días	32
4.1.3 Diagrama de Porcentajes de Incidencia de Oidiosis	34
4.1.4 Porcentaje de Severidad de oidiosis a los 30 días	36
4.1.5 Porcentaje de Severidad de oidiosis a los 60 días	37
4.1.6 Diagrama de Porcentaje de Severidad de Oidiosis	39

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA CITADA	43
ANEXOS	48

RESUMEN

La investigación se realizó en invernadero ubicado en el Centro Poblado Huambocancha Baja km. 4 carretera Cajamarca – Bambamarca a 2 845 msnm. y tuvo como objetivo, determinar la dilución de Kombucha más efectiva para controlar Oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.) en rosa (*Rosa* sp.). Los tratamientos utilizados fueron, tres diluciones de kombucha (1/10 cc/l, 1/100 cc/l y 1/1000 cc/l), y dos testigos; un tratamiento con Azufrac F600 1.5 ml/l (Fungicida químico) y otro con Agua limpia; todos los tratamientos fueron aplicadas cada cinco días.

Se evaluó, porcentaje de incidencia y severidad (%); Los datos se sometieron al análisis de la varianza y la comparación de los tratamientos se realizó con la prueba de Tukey al 5 %.

Realizada la investigación determinamos que el concentrado de kombucha tiene efecto fungicida; siendo la más eficiente la dilución 1/10 cc/l obteniendo bajos porcentajes de incidencia (40.20 %) y severidad (17.89%); debido a que los metabolitos de *Saccharomyces* sp. y de la bacteria *Acetobacter xylinum* que conforman kombucha, tienen mecanismo de acción el micoparasitismo, degradando la estructura celular de las paredes del hongo y al crecimiento quimiotrófico, adhiriéndose a las hifas, enrollando y penetrando, determinando así la destrucción total del fitopatógeno.

Palabras clave: Kombucha, Oidiosis, Incidencia y Severidad.

ABSTRACT

The research was carried out in a greenhouse located in the Huambocancha Baja Population Center km. 4 Cajamarca – Bambamarca highway at 2,845 masl. and its objective was to determine the most effective dilution of Kombucha to control Oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.) in rose (*Rosa* sp.). The treatments used were three dilutions of kombucha (1/10 cc/l, 1/100 cc/l and 1/1000 cc/l), and two controls; a treatment with Azufrac F600 1.5 ml/l (chemical fungicide) and another with clean water; all treatments were applied every five days.

The percentage of incidence and severity (%) was evaluated; The data were submitted to the analysis of variance and the comparison of the treatments was made with the Tukey test at 5 %.

Once the investigation was carried out, we determined that the kombucha concentrate has a fungicidal effect; the most efficient being the 1/10 cc/l dilution, obtaining low percentages of incidence (40.20%) and severity (17.89%); because the metabolites of *Saccharomyces* sp. and the bacterium *Acetobacter xylinum* that, according to kombucha, have a mechanism of action of mycoparasitism, degrading the cell structure of the walls of the fungus and chemotrophic growth, adhering to the hyphae, rolling up and penetrating, thus determining the total destruction of the phytopathogen.

Key words: Kombucha, Oidiosis, Incidence and Severity.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En Cajamarca el cultivo de rosa (*Rosa* sp.) en invernadero se ha constituido en fuente de ingresos económicos para el productor y los intermediarios; la calidad del producto ha permitido su comercialización en los mercados de Trujillo, Chiclayo, Lima y Chachapoyas.

El progresivo interés del mercado por “flores limpias” y la recomendación de los grupos ecologistas, de limitar el uso de agroquímicos, especialmente plaguicidas, han determinado que numerosos floricultores, se encuentren empeñados en la producción de ornamentales, sin el uso de contaminantes químicos, por el contrario utilizando tecnologías amigables con el ambiente (Aubert, 1998); Actualmente, para el control de la oidiosis en la rosa se utiliza químicos, que terminan contaminando el ambiente; por lo que Zavaleta (1999) recomienda no usar estos productos, sino más bien buscar alternativas que no contribuyan con la alteración de los ecosistemas.

Si no se controla a tiempo las oidiosis en esta ornamental, las infecciones por *Oidium leucoconium* Desm. se incrementarán considerablemente, causando defoliación con repercusión en la producción y la economía del floricultor (Cabrera, 2006).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente organizamos desarrollar la presente investigación, utilizando el fermento de *Saccharomyces* sp. y *Acetobacter xylinum*, microorganismos que conforman kombucha; fermento que en condiciones “in vitro” y en campo están dando resultados satisfactorios contra la diseminación de fitopatógenos fungosos principalmente.

1.2 Objetivo

Determinar la dilución de Kombucha más efectiva para controlar oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.) en rosa (*Rosa* sp.) a través de la Incidencia y Severidad.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Referencias relacionadas a la investigación

2.1.1. La Oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.) en rosal

La primera referencia de esta enfermedad en rosal lo referenció Theophrastus 300 años a.C; el nombre de “oidiosis” se debe a Linnaeus, quien en 1753 nombró al patógeno como *Mucor erysiphe* en hojas de lúpulo (*Humulus lupulus*). En 1819 Wallroth describió la oidiosis del rosal, causado por *Alphitomorpha pannosa*. En 1829, se nominó como *Erysiphe pannosa* y desde 1951, se conoce como *Sphaerotheca pannosa* (Smith, 1992).

En Sur América las oidiosis en rosa es causada por el hongo en su fase imperfecta conocido como *Oidium leucoconium* Desm.; que al ser observados las pulverulencias al microscopio dejan ver el micelio constituido por hifas, conidióforos, conidios hialinos (Roncal, 1993), estos últimos se encuentran formando cadenas de conidios de crecimiento perpendicular (Cabrera, 2006), En la literatura fitopatológica universal, *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, corresponde al teleomorfo o fase perfecta (FP) (Agris, 2005).

Todas las variedades de rosa son susceptibles a esta enfermedad de mayor o en menor grado. En todo caso, la susceptibilidad es mayor cuando los tejidos son jóvenes disminuyendo a medida que envejecen (Smith, 1992).

El signo constituido por micelio superficial; primero blanco y blanco grisáceo después, poseen masas de conidios que dan la apariencia pulverulenta. Se prolifera a temperaturas superiores a 15 °C, siendo el óptimo entre 25 a 30 °C y humedad relativa de 60 a 90 % (Gallegos, 1999).

El hongo se alimenta de células de la epidermis del hospedero a través de haustorios lobulados; que se forman de las hifas superficiales, los conidióforos son erectos con conidios grandes en cadenas (artrosporas) (Gallegos, 1999).

Según Gallegos (1999), la Oidiosis en rosas tiene sinónimos: “mildiu polvoso”, “mildeo polvoso”, “cenicilla” y en inglés “powdery mildew”.

2.1.1.1 Morfología

Este patógeno no prospera en medio de cultivo sintético, por lo que se denomina parásito obligado. El micelio se desarrolla en todos los órganos verdes, vale decir hojas, tallos jóvenes y en frutos que muestren epicarpio verde, indicando que existe actividad fotosintética (Roncal, 2004).

El micelio de este tipo de hongos, crecen y desarrollan en la superficie de tejidos verdes de las plantas afectadas, inicialmente solo se dejan ver a través del estereoscopio; con el crecimiento y desarrollo se diferencia la pulverulencia blanquecina, que vista al microscopio se distinguen hifas septadas, conidióforos unicelulares en la cual se puede distinguir en la base de esta una septa, a través de la cual pasan los núcleos que en el conidióforo se recubren de citoplasma; para convertirse en oidiosporas que por naturaleza se mantienen unidas formando cadenas (Bazán y Roncal, 2015).

2.1.1.2 Estado Anamorfo

El estado anamorfo se describió como *Oidium leucoconium* Desm. (Braun y Cook, 2012). En este estado el micelio joven es blanco luego se aprecia como colonias lanosas blancos grisáceos (Lediuk, 2010).

Las hifas jóvenes tienen paredes delgadas y lisas y las de mayor edad ásperas, ramificadas escasamente con paredes gruesas. Los conidióforos erectos emergen de células superficiales de las hifas (Braun y Cook, 2012).

2.1.1.3 Estado Teleomorfo

En este estado el patógeno se llama *Sphaerotheca pannosa* var *rosae*; los cleistotecios se muestran como puntos negros entre la masa pulverulenta, miden de 70 a 115 μm de diámetro, la pared exterior constituida por células poligonales y redondeadas, de cuya superficie emergen apéndices sinuosos, contorsionados, entrelazados entre sí; y son de 0.5 a 3 veces mayor que el diámetro de la hifa somática (Agrios, 2005); en el interior de este ascocarpo se encuentra ascas sésiles hialinas ovoides con cuatro a ocho ascosporas ovoides de 16 x 9 μm (Braun y Cook, 2012).

2.1.1.4 Síntomas

Los conidios diseminados por el viento producen nuevas infecciones en las hojas y órganos verdes en proceso de crecimiento; son las rosas de invernadero las que muestran susceptibilidad durante el año (Agrios, 2005).

La enfermedad se inicia en la base de las espinas, por ser tejidos de mayor susceptibilidad; las oidiosis en la plenitud de su manifestación aparecen como manchas blanquecinas pulverulentas (Brandenburger, 1985); cuando las infecciones avanzan a las hojas, se aprecian ligeras porciones pulverulentas, constituidos por conidióforos y conidios (Roncal, 2004), posteriormente se incrementan las áreas polvorientas de color blanco grisáceo, las cuales hacen que las hojas se encorven y deformen a medida que crecen (Agrios, 2005).

Cundo las hojas pasan su estado de máxima actividad fotosintética son menos sensibles a la infección y cuando esto ocurre raramente se deforman (Brandenburger, 1985); apareciendo las pulverulencias en el haz y envés, causando envejecimiento prematuro principalmente en hojas jóvenes (Roncal, 2004).

Las infecciones en los órganos verdes y jóvenes se muestran como pulverulencias cubriendo totalmente los ápices en crecimiento, éstos se arquean o encorvan. En ocasiones, el hongo infecta yemas no permitiendo su crecimiento y desarrollo. A medida que avanzan las infecciones llegan hasta los verticilos florales, los cuales se decoloran, atrofian y finalmente mueren (Agrios, 2005).

Los primeros síntomas de oidiosis puede confundirse con el Mildiu; la diferencia entre ambas es por la esporulación, en el caso de oidiosis es la abundante manifestación del signo "oídium", como pulverulencias blanquecinas sobre el has y el envés de las hojas, en cambio la presencia de Mildiu se muestra como felpas (Roncal, 2004) y solo en el envés, cuya fructificación grisácea es escasa (Smith, 1992).

2.1.1.5 Signo

Ocurrida la infección en el haz de hojas jóvenes aparecen áreas ligeramente elevadas de coloración rojiza, sobre estas se forman manchas blancas pulverulentas constituidas por el micelio del hongo, conformado por hifas, conidióforos y conidios (Smith, 1992); fácilmente desprendibles, en la base de las hifas septadas de trecho en trecho se distinguen estructuras de anclaje de donde se diferencian haustorios; los conidióforos unicelulares emergen de células somáticas especiales, en el interior de cada conidióforo se diferencian, crecen y desarrollan oidiosporas, éstas cuando emergen forman cadenas de varias unidades (Roncal, 2004).

En condiciones ambientales favorables las pulverulencias blanquecinas se presentan en todos los órganos aéreos (Smith, 1992).

2.1.1.6 Taxonomía

Oidium leucoconim integra la clase forma Deuteromycetes; orden forma Moniliales; familia forma Moniliaceae y *Sphaeroteca pannosa* var. *rosae* se incluye en la clase Ascomycetes; orden Erysiphales y familia Erysiphaceae (Roncal, 2004).

2.1.1.7 Epidemiología

El ciclo de la enfermedad comienza con la infección a través de la germinación de conidios en los órganos vegetales, éstos germinan entre 2 a 6 horas de haberse depositado en la superficie de los órganos susceptibles; principalmente a temperaturas de 28 °C y 85 % de humedad relativa; el pequeño tubo germinativo se origina en uno de los extremos del conidio, que después de 6 horas se produce un apresorio el que a su vez emite un fino filamento que penetra la cutícula, ingresa a una célula epidérmica y genera un haustorio a través del cual se alimenta (Roncal, 2004), luego se diferencian las hifas que crecen y desarrollan en el exterior del tejido vegetal, formando conidióforos, generando conidios en cadena, este proceso se inicia 48 horas después de la germinación del conidio (Gallegos, 1999).

2.1.1.8 Control

Cuando la oidiosis se establece en el cultivo de rosa es difícil de erradicarlo, por lo que es importante adoptar desde el inicio de la plantación medidas de control preventivo; asegurando una adecuada ventilación del invernadero, controlar la humedad relativa y temperatura, específicamente en la noche; mantener limpio el invernadero, eliminar brotes infectados, restos de hojas y tallos de podas. Evitar la generación de plantas robustas por excesos de fertilización nitrogenada, pues presentará más susceptibilidad a nuevas infecciones principalmente por tener cutículas delgadas (Gallegos, 1999).

2.1.1.8.1 Control Químico. El uso de químicos contra oidiosis fue sugerido en el año 1861, se recomendó el sulfato de cobre (CuSO₄), con resultados satisfactorios; retirando su aplicación por presentar fitotoxicidad severa en rosas. Posteriormente se utilizó el azufre en diferentes formas de aplicación, esto sucedió en el siglo XIX, producto que se sigue utilizando en invernaderos

y a cielo abierto (Coyier, 1997); aunque es recomendable rotar a los grupos químicos debido a que los ingredientes activos tienen diferentes mecanismos de acción, y de esta manera el control químico será una práctica efectiva y racional (Agrios, 1966).

Cuando las condiciones de H° (mayor a 60%) y T° (mayores a 25 °C) son adecuadas para la oidiosis, se debe realizar aplicaciones con fungicidas de contacto (Infante, Gonzales y Reyes, 2009).

En la mayoría de condiciones ambientales, con aplicaciones semanales de fungicidas azufrados, benomyl (C₁₄H₁₈N₄O₃), dinocap (C₁₈H₂₄N₂O₆), se ha logrado controlar las oidiosis, debido a que estos productos proporcionan una buena protección, pero por el rápido desarrollo de sus órganos y la constante variación de temperatura y humedad relativa, es posible que sea necesario que se realicen aplicaciones con mayor frecuencia (Agrios, 1996).

El mecanismo de acción

Los ingredientes activos usados para controlar oidiosis se clasifican según su mecanismo de acción (Pérez y Forbes, 2008); los **sistémicos** se absorben a través del follaje y raíces; la translocación acropétala se hace por el xilema y la basipétala utilizando el floema (Pérez y Forbes, 2008); en ambos casos inhiben el desarrollo del patógeno. De esta naturaleza existen fungicidas de protección, son los que forman películas en la superficie de órganos impidiendo el ingreso del patógeno (Coyier, 1997). Existen productos **translaminares**; cuya característica de protección es localizada, solo actúa en la hoja que ha recibido la aplicación, de esta no pasa a otra, por lo que las hojas nuevas no estarán protegidas contra el patógeno (Pérez y Forbes, 2008).

Los productos de **contacto** actúan en la superficie de las plantas y tienen comportamiento preventivo y curativo, evitando la germinación y penetración del patógeno, disminuyendo la enfermedad. A estos fungicidas se les conoce como protectantes, residuales o de contacto; destacan los cúpricos, los ditiocarbamatos; sólo protegen la zona donde se deposita, de ahí que su efectividad se ve reducida por factores como la lluvia, el crecimiento del follaje o una mala aplicación (Pérez y Forbes, 2008).

En síntesis, el manejo de las oidiosis se basa principalmente en la sublimación de azufre (S) y la aplicación intercalada de fungicidas sistémicos y de contacto (Coyier, 1997)

Tabla 1. Principales fungicidas sistémicos y de contacto para el control de las oidiosis.

INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MODO DE ACCIÓN	MECANISMO DE ACCION
Azufrac F600	Azufre	Por contacto - Preventivo	inhibe la germinación de conidios del hongo
Difenoconazol	Triazol	Sistémico	Inhibición de la síntesis del ergosterol
Azoxistrobin	Estrobirulina	Sistémico	Inhibe la respiración celular en el complejo 3
Clorotalonil	Nitrilos	Preventivo	Destrucción de la pared celular
Sulfato de cobre pentahidratado	Inorgánico cúprico	Preventivo	Multi-sitio

Fuente: Ecuaquimica (2015)

2.1.1.8.2 Control biológico de Oidiosis

En la actualidad el control biológico de las fitoenfermedades ha tomado trascendental importancia; debido a que el control químico a conducido a la alteración de la biodiversidad (Roncal, 2004). En respuesta a esto, está limitado el uso de plaguicidas, siendo reemplazado por programas de manejo integrado en los que se da prioridad a uso de métodos de control no contaminantes. (Agrios, 1996).

Uno de los problemas ambientales que ha ocasionado los agroquímicos, es la generación de resistencia de los patógenos, razón por lo que se está universalizando la utilización de productos de síntesis biológica como alternativa viable ya que estos actúan a nivel de patógeno como también de la planta, controlando eficientemente a la causa. Como ejemplo de este principio destaca el antagonismo que ejerce los microorganismos patógenos por intermedio de sus metabolitos generando moléculas o subproductos que controlan al patógeno (Posada y Martínez, 2016); de esta manera el control biológico ha demostrado ser una herramienta útil y necesaria por contribuir con el desarrollo sostenible debido a que favorece en mantener el equilibrio ecológico (Roncal, 2004); introduciendo agentes biocontroladores específicos y manteniendo las poblaciones de organismos biocontroladores nativos. Independientemente del

método usado para ponerlo en práctica, es necesario conocer los principios ecológicos en los que se basa este tipo de control (Arauz, 1998).

La Kombucha presenta efecto antagónico contra algunos patógenos. La acción del concentrado de kombucha destruyen filamentos, inactivan esclerocios de *Sclerotium cepivorum* (Torres y Roncal, 2016).

Trichoderma harzianum

Deuteromycete de la familia forma Moniliaceae (Roncal, 1993), considerado como potente controlador biológico; por inhibir a las principales causa de microorganismos fungosos que afectan a cultivos de interés comercial como: rosa (*Rosa* sp.), cacao (*Theobroma cacao* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.), tomate (*Solanum lycopersicum*), fresa (*Fragaria vesca*), entre otros, este hongo también puede cumplir funciones estimulantes en el desarrollo radicular, crecimiento de planta y aumento de flores (Soto y Osorio, 2002).

Por naturaleza este microorganismo es biocontrolador de fungosis del sistema radicular, pero también destaca como controlador de Oidiosis en rosal, en vid, en pepino y otros, tiene diferentes mecanismos de acción, destacando el micoparasitismo (Daladier, 2010).

El micoparasitismo se define como una simbiosis antagónica entre organismos, en este proceso destacan las enzimas extracelulares del micobionte antagónico como quitinasas y celulasas, las cuales actúan degradando la estructura celular de las paredes de los hongos parasitados. Las especies de *Trichoderma* durante el proceso de micoparasitismo se desarrollan quimitropicamente hacia el microorganismo patógeno del hospedero, adhiriéndose a las hifas, enrollándose y a veces penetrando. La degradación de las paredes celulares del patógeno se aprecia en estadios tardíos del proceso hiper parasítico que determina el debilitamiento y destrucción total del fitopatógeno (Infante y Reyes, 2009).

La orientación quimiotrófico positivo está relacionado con el crecimiento directo de hifas del microorganismo antagónico hacia el estímulo químico emitido por el patógeno; este proceso se ha demostrado con diferentes especies de *Trichoderma*, ya que detectan a distancia a las hifas del fitopatógeno, autentica respuesta al estímulo químico (Infante y Reyes, 2009).

Bacillus subtilis.

La acción bio-controladora de esta bacteria se basa en la producción de metabolitos, antibióticos que actúan sobre diferentes fitopatógenos; estos metabolitos que producen son variados y heterogéneos y corresponden a lipopéptidos cíclicos antibióticos, destacando el surfactín y el iturín A; compuestos sintetizados mayormente en los ribosomas y las sustancias sintetizadas fuera del ribosoma corresponden a los lipopéptidos como el surfactín, iturín y fengycín, subproductos generados durante el crecimiento bacteriano (Layton, Maldonado, Monroy y Corrales, 2011).

Microorganismos antagónicos a fitopatógenos

Los microorganismos antagónicos (bacterias, levaduras y hongos) ejercen un efecto de control biológico sobre diferentes patógenos, y se han empleado para controlar diversas enfermedades en frutos y vegetales (Wisniewski y Wilson, 1992); tienen capacidad para colonizar rápidamente y persistir efectivamente en la superficie de frutos y hojas (efectividad genética), brinda a las plantas mayor capacidad para adquirir los nutrientes frente a los patógenos, es muy efectivo sin importar grandes concentraciones, fácil de aplicar sin producción de metabolitos secundarios que causen daños a la salud humana, resistente a los fungicidas (Wisniewski y Wilson, 1992).

Tenemos a *Pseudomonas putida*, bacteria antagónica a *Rhizopus* sp. en frutos de granadilla (*Passiflora ligularis*); cepas de *Pseudomonas putida*, y de *Bacillus* sp. contra *Colletotrichum gloesporioides* Penz. causante de antracnosis en frutos post cosecha de mango (*Manguifera indica*); *Trichoderma* sp., hongo de suelo de fácil crecimiento, actúa contra *Monillaphothoraro reri*, que induce la moníliacis en cacao (*Teobrabroma cacao*); *Microbacterium* sp., microorganismo biocontrolador contra la pudrición negra del café, causada por *Rosellina* sp., que ataca a las raíces y la base de las plantas (Gastón, 1999).

2.1.2. Generalidades sobre la Kombucha

El nombre Kombucha, deriva de dos términos japoneses kombu (alga) y cha (té) con este producto el físico coreano llamado Kombu, trató las dolencias de un emperador Japonés, por lo que el nombre “Kombucha”, es en honor a Kombu (Greenwalt et. al., 2000).

Esta bebida tradicionalmente es preparada por el hombre, desde hace cientos de años, intervienen microorganismos destacando levaduras y bacterias, en una infusión de té (*Camellia sinensis*) azucarado (sacarosa). La bebida resultante tiene sabor dulce a ligeramente ácido, que ahora se conoce con el nombre de kombucha o té de kombucha = té de hongo. A este producto también se lo conoce como hongo kombucha, Manchurian mushroom o Fungus tea. En España es conocido como el “hongo del té” o simplemente como “el hongo” (Jarrell et. al., 2000).

El líquido se obtiene por fermentación de la sacarosa por acción de diferentes microorganismos que conforman el cuerpo fructífero conocido como kombucha, de éstos destacan *Saccharomyces* sp., *-Acetobacter xylinum*, y hongos que prosperan en el agua azucarada de té. (*Camellia sinensis* L.) (Gunther, 1991).

Potencialmente, la kombucha puede inhibir el crecimiento de las bacterias patógenas. Esto se debe, al menos en parte, a la presencia de ácido acético, un producto primario fruto del proceso de fermentación (Gunther, 1991)

Las primeras investigaciones de Kombucha se desarrollaron en el Instituto Bacteriológico de Moscú, en los años 1950; por científicos que buscaban combatir el cáncer. Descubriendo que está constituida por microorganismos simbioses, que prosperan en el agua de té azucarado formando en la superficie un cuerpo fructífero gelatinoso de color blanco cremoso y de color marrón claro en el envés (Barbancik, 1954).

2.1.2.1 Generalidades del té (*Camellia sinensis* L.)

La leyenda del origen del Te se remonta a la mitología japonesa, acreditado por el Santo Budista Chino Bodhidharma, quien mientras meditaba se durmió durante 9 años, disgustado mucho por lo ocurrido se cortó los párpados; para asegurarse que no vuelva a suceder. De sus párpados caídos al suelo crecieron

plantas cuyas hojas inmersas en agua caliente produce una bebida que combate el sueño (Muñoz, 2002).

La composición química general de los brotes de té varía según las condiciones agroclimáticas, fecha de cosecha, prácticas culturales y características genéticas, el sabor único que presenta es atribuida a los grupos de polifenoles y xantinas, junto a numerosos compuestos asociados al aroma (Muñoz, 2002).

2.1.2.2 Utilidad de la Kombucha

Este fermento tiene sabor a sidra, bebida agradable para aplacar la sed; aunque se ha comprobado que regula el funcionamiento del sistema digestivo, alivia dolencias de artritis, mantiene saludable a la piel. Estas bondades se atribuyen al consumo de los microorganismos vivos, a quienes los científicos atribuyen influencia positiva para la salud humana (Barbancik, 1954).

Durante el proceso de fermentación de esta bebida, se concentran compuestos polifenólicos y catequinas productos que le confiere propiedades antimicrobianas y antibiosis, previniendo de esta manera la aparición de varios tipos de cáncer (Jayabalan, Marimuthu y Suaminthan, 2007).

En la salud humana las catequinas, intervienen en la reducción de los triglicéridos y colesterol de la sangre, regula la presión sanguínea y limita el desarrollo de las caries. Considerado como fuente ideal de los minerales calcio (Ca), fósforo (P), hierro (Fe), potasio (K), sodio (Na) y las vitaminas A, B1, B2, Niacina y C (Muñoz, 2002).

2.1.2.3 Géneros de levaduras presentes en Kombucha

Günther (1991) afirma "Kombucha está compuesta por un consorcio de levaduras del género *Sacharomyces* sp."

Levaduras: *Saccharomyces* sp., *Zygosaccharomyces* sp., *Pichia membranaefaciens* Y las **Bacterias:** *Acetobacter xylinum*, *A. aceti*, *A. pasteurianus*, *A. gluconobacter* (Greenwalt, Steinkraus y Ledford, 2000).

a. *Saccharomyces* spp.; microorganismos fungosos unicelulares, con pared celular, compuesta de carbohidratos de cadena larga (Roncal, 2004), principalmente la quitina. El núcleo visible rodeado de citoplasma con una larga vacuola de 5 μm x 1 μm que ocupa la mayor parte de la célula; este

orgánulo es filamentosos que se encuentra flotando en el citoplasma; desplazándose de una parte a otra dentro la célula (Gunther, 1991).

En el proceso, de multiplicación celular lo primero que se observa es la formación de una blastoconidia, en forma de brotes celulares, globoso, ligeramente alargada. En laboratorio, cultivados en medio de cultivo sintético presentan filamentos (Alexopoulos, 1966).

- b. *Zygosaccharomyces sp.***, microorganismos unicelulares constituidos por células elipsoidales de 5 μm de largo; estos prosperan en substratos azucarados, condición que facilita su actividad, se estima que existen alrededor de treinta especies que se multiplican en un rango de 0,876% y 0,912%, de concentración de azúcar (Brock, Smith y Madigan, 1987).

Taxonómicamente el género *Saccharomyces* por presentar quitina en la pared celular y sus características morfológicas se incluye en el reino Fungi, Ascomycota, clase Hemiascomycetes, orden Saccharomycetales, familia Saccnatomyemceae (Brock, Smith y Madigan, 1987).

- c. *Pichia membranaefaciens***. Una levadura de biocontrol bien conocida. Estudios han informado que puede inhibir el crecimiento de moho verde y azul en los cítricos y proteger otras frutas y plantas del ataque de patógenos fúngicos. Además de competir por los nutrientes y el espacio con los patógenos, induce a la resistencia para reducir las enfermedades fúngicas en plantas y fruta cosechada (Chan y Tian, 2006).

Los metabolitos secundarios de *P. membranaefaciens*, especialmente la vía de los fenilpropanoides, juegan un papel importante en los mecanismos de defensa de las plantas a través de efectos tóxicos directos y la deposición activa y rápida de barreras, como la lignina (Chan y Tian, 2006).

- c. Bacteria: *Acetobacter xylinum***, microorganismo peritico en el caldo de té azucarado, se encarga de la oxidación incompleta de azúcares y de alcoholes de cadena larga, cumpliendo con el ciclo del ácido cítrico desprendiendo CO_2 y acumulando ácidos orgánicos, como productos finales (Gerard y Tortora, 1993).

2.1.2.4 Sustancias bioquímicas de Kombucha

Las levaduras y bacterias que se encuentran en Kombucha, intervienen en diferentes reacciones químicas; destacando entre estas la sedimentación del té; degradan el azúcar como alimento, generando vitaminas, aminoácidos, antibióticos, ácido glucurónico, ácido acético y otros aún no determinados (Gunther, 1991).

2.1.2.5 Composición Química del té kombucha

Al producirse la fermentación del té azucarado, las levaduras hidrolizan la sacarosa en fructosa y glucosa y producen etanol; seguido por la actividad de las bacterias que son las que convierten la glucosa en ácido glucónico y la fructosa en ácido acético. El proceso de fermentación también induce la síntesis de vitaminas del grupo B, como el ácido fólico (Dufresne y Farnworth, 2000).

Los principales metabolitos identificados en la fermentación del té kombucha son los ácidos acético, láctico, glucónico y glucurónico y alcoholes etanol y glicerol. También se han detectado vitaminas, antibióticos, aminoácidos y ácido úsnico; este es un metabolito con demostrada acción antibiótica (Dufresne y Farnworth, 2000); todos estos productos contribuyen positivamente en la salud humana, también se lo encuentra en algunos líquenes epifíticos (Gunther, 1991).

2.1.3 Generalidades del cultivo de rosa (*Rosa* sp.)

La flor, desde la antigüedad ha sido considerada símbolo de belleza; se tiene que en el hemisferio norte existen aproximadamente 200 especies aun en estado silvestre, se desconoce la cantidad de poblaciones híbridas (Marín y Roncal, 2014).

Las primeras especies de rosas cultivadas fueron *Rosa gigantea* y *R. chilensis*; ambas dieron origen a la "rosa de té" la que fue introducida por occidente a Europa en el año 1793, sirviendo de base a numerosos híbridos (ABC-GARDEN, 2000).

Los cruces entre híbridos procedentes de China con híbridos de Europa, realizados a principios del siglo XVIII, se caracterizan por tener botones y tallos grandes (Fainstein, 2000), convirtiéndose en especies importantes para la floricultura comercial y ornato, de parques y jardines de las ciudades (López, 1981). Por lo que su cultivo se ha convertido en producto de exportación; siendo

los principales mercados de consumo Europa, figurando Alemania a la cabeza, seguido de Estados Unidos y Japón (ABC-GARDEN, 2000).

En el Perú y principalmente en Cajamarca se están cultivando en invernaderos de techo parabólico y a dos aguas, con resultados satisfactorios, debido a que las variedades manifiestan su potencial genético en forma de beneficio económico para el productor.

2.1.3.1 Características botánicas

Los rosales son arbustos o trepadoras generalmente espinosos, de 2 a 5 metros de alto (Fainstein, 2000).

Raíz: pivotante vigorosa, en plantas procedentes de estacas el sistema radicular es proporcionalmente pequeño; y en las injertadas, el sistema radicular es más desarrollado, permitiendo mayor producción y calidad de flores.

Tallo: semileñosos, casi siempre erectos.

Hojas: pecioladas, con folíolos de borde aserrado.

Flor: generalmente aromáticas, completas y hermafroditas.

Cáliz dialisépalo, de 5 piezas de color verde.

Androceo: compuesto por numerosos estambres dispuestos en espiral.

Fruto: es una infrutescencia conocida como cinorrodón.

a. Taxonomía: Fainstein (1999), indica que la rosa pertenece:

Orden: Rosales, **Familia:** Rosaceae, **Género:** *Rosa*, **Especie:** *Rosa* sp.

b. Fenología:

Tabla 2. *Los estados fenológicos de la rosa son:*

Enraizamiento del patrón	Injerto de Yema	Agobio	Primera poda del injerto	Primera cosecha y cosecha consecutiva
45 días	30 días	30 días	60 días	60 días
165 días = 5.5 meses				10 años

Fuente: (Fainstein, 2000)

Esta información del ciclo fenológico sirve para establecer cuantos días se demora en crecer un tallo después de realizado el despunte hasta la cosecha, y lo más importante nos sirve para definir la fecha exacta de cuando debemos

realizar el despunte de una determinada variedad para que salga la mayor producción en una fecha determinada (Fainstein, 2000).

- **Agobio:** Doblamiento de tallos, para producir mayor cantidad de hojas, ya que es un factor determinante para la producción de la rosa (Pérez, 2000).
- **Despunte:** consiste en cortar la yema apical, de forma tal que quita la dominancia apical, permitiendo el desarrollo de tallos laterales; que posteriormente se transformarán en flores (Vargas, 2012).

2.1.3.2 Requerimientos Agroclimáticos de rosa en invernadero

Temperatura: Óptima de crecimiento 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día (ABC-GARDEN, 2000).

Iluminación: El índice de crecimiento sigue la curva total de luz. Así, en los días de larga duración, la producción de flores es más alta. No obstante, es necesario el sombreo u oscurecimiento dependiendo de las condiciones climáticas del lugar (ABC-GARDEN, 2000).

Ventilación y enriquecimiento en CO₂: Los niveles de CO₂ son limitantes para el crecimiento de la planta, más aún en climas fríos donde la ventilación es baja; por lo que es necesario aportar CO₂ para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1 000 ppm (Asero, 2007).

Humedad relativa: el agua contenida en el aire; es de vital importancia para los diferentes cultivos (Pizano, 2003) de rosa que requieren de 60 a 80 % de HR; a mayor porcentaje reducen su desarrollo y se hacen susceptibles a enfermedades. Por el contrario, si es muy baja, transpiran en exceso, se deshidratan y disminuye el cuajado de flores (Gamboa, 1989).

Preparación del suelo: El suelo debe ser drenado y aireado para evitar encharcamientos, el pH ideal es 6. No toleran elevados niveles de calcio, ya que, ocasiona clorosis y los niveles de sales solubles no debe superar el 0,15% (Revelos, 2004).

Fertiirrigación: Según Hasek (1988), Actualmente la fertilización se realiza a través del riego debe contener proporcionalmente los elementos N/P/K.

Formación de la planta y poda posterior: se realiza para el incremento de la superficie foliar útil, beneficiando la fotosíntesis, creando sustancias de reserva que permitan emitir brotes de yemas basales como estructura principal o tallos productivos (Gamboa, 1989).

2.1.3.3 Enfermedades de la rosa (*Rosa sp.*)

- **Mildiu vellosa (*Peronospora sparsa* Berk);** considerada como una de las enfermedades más peligrosa del rosal, ocasionando una rápida defoliación (Montilla, 2003).

P. sparsa se desarrolla favorablemente en rosas bajo invernadero, las infecciones ocurren a temperaturas de 15 y 20 °C, llegando a colonizar el patógeno a temperaturas de 20 a 25 °C (Revelos, 2004).

Sintomatología: Se presentan en todos los órganos verdes de la parte aérea, de las plantas, ocasionando manchas irregulares de color marrón o púrpura en las zonas de crecimiento activo del hongo, como el haz de hojas, peciolo y tallos; en el envés con frecuencia se aprecia el signo mostrando esporangióforos y esporangios (Roncal, 2004); el área correspondiente al signo se necrosa formando áreas grisáceas (Montilla, 2003); después de esta necrosis ocurre la invasión secundaria de otros patógenos, tales como *Botrytis* spp. (Aegerter et al., 2003).

Control. Se previene manteniendo adecuada ventilación en invernadero, debe evitarse películas de agua sobre la planta, y temperaturas de 5°C porque favorece la germinación de esporangios y oosporas durante al menos ocho horas (Aegerter et al., 2003).

El manejo de *P. sparsa* está basado principalmente en la aplicación de fungicidas (Quiroga y Arbeláez, 2004); preventivos como metalaxil + mancozeb y curativos con oxaditil + folpet (Quitian, 1995).

- **Roya (*Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schlecht);** enfermedad manifiesta en plantas con más del 70% de humedad relativa. Los síntomas se presentan como áreas cloróticas en el haz, en el envés desarrollan masas de uredosporas de color amarillo naranja y cuando el hongo pasa a su estado de Telia las teliosporas se presentan como masas negras (Roncal, 2004); posteriormente se observan masas de color negro, que corresponden a la fase telia (Shattock y Rahbar, 1983).

Control: Realizar pulverizaciones con triforina, benadonil, captan, zineb; en invernadero controlar aireación cerrando y aperturando ventanas, de esta manera se resta condiciones de Humedad y Temperatura adecuadas para que desarrolle el patógeno (Urrea, 2012).

- **Moho gris (*Botrytis cinérea* Pers. Fr)**, su desarrollo se favorece con temperatura menor de 20°C y humedad relativa mayor de 80% (Turechek *et al.*, 2006); el micelio se caracteriza por tener color gris y se muestra en cualquier zona de crecimiento de las flores. Las heridas originadas por las podas facilitan las infecciones (Montilla, 2003).

Control. Se previene limpiando periódicamente el invernadero y manteniendo adecuadamente la ventilación; además se debe eliminar órganos de plantas enfermas, seguido de aplicaciones de fungicidas a base de iprodiona, Sialex 50 SC., Pilarcanil (Montilla, 2003).

- **Agallas o tumores;** Causado por *Agrobacterium tumefaciens*, las agallas se forman en tallo hasta 50 cm de altura sobre el suelo y en las raíces; el sobrecrecimiento de tejidos altera la morfología y fisiología de los haces conductores impidiendo el transporte de agua y nutrientes, que repercuten en el vigor de la planta reduciendo en tamaño (Afecor, 2009).

Control. Cuando se sospecha la existencia del extraño patógeno, antes de la siembra el suelo debe tratarse, preferentemente con vapor de agua a 60 °C por 30 minutos. Las plantas enfermas deben ser eliminadas, tratar el suelo con solución de bacterias antagónicas como *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* (Roncal, 2004), y producto que contiene *Agrobacterium radiobacter* cepa K84 (Afecor, 2009).

- **Mosaicos foliares.** Denominación que agrupa al ataque de diversas partículas virales. Los síntomas más comunes consisten en líneas cloróticas discontinuas en zig-zag asimétricamente con relación al nervio central, Las alteraciones cromáticas puede venir acompañada de encrespamientos y deformaciones del limbo, retrasos en la floración y reducción de la longevidad de las plantas (Afecor, 2009).

Control. Se basan en combatir los agentes que propagan la infección: pulgones (*Macrosiphum euphorbiae*), ácaros (*Tetranychus urticae*), trips (*Frankliniella occidentalis*); la limpieza de hierbas acompañantes dentro y fuera del invernadero y principalmente evitar la transmisión mecánica, pues en ocasiones suele ser la única vía de contaminación (Velasategui, 2001).

- **Fisiopatías**

La caída de las hojas puede tener su origen en diversas causas. Por un lado, cualquier cambio brusco en el nivel de crecimiento puede determinar cierto

grado de defoliación. Las enfermedades que dan lugar a la producción de etileno también pueden causar la defoliación y el mismo efecto tiene lugar en presencia de gases como el dióxido de azufre y el amoníaco (Vázquez, 2009).

2.1.3.4 Plagas de Rosa (*Rosa sp.*)

- **Araña roja** (*Tetranychus urticae* Koch.); plaga de importancia económica, prospera a temperatura mayor de 25 °C y humedad relativa menor a 50 %. Inicialmente en hojas de las plantas afectadas se aprecian pequeñas punteadas o manchitas finas blanco-amarillentas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas (Bográn, 2012).

Control: Evitar la H°R menor de 50% y temperaturas mayores de 20 °C; porque favorecen la proliferación de la araña, y aplicar acaricidas de acción ovicida y adulticida, preferentemente de materia activa como la abamectina (Acare, Calister, Vertimec.) (Velastegui, 2001).

- **Pulgón verde** (*Macrosiphum rosae* L.): El adulto de esta plaga se caracteriza por tener 3 mm de longitud de color verdoso, prefiere alimentarse de los vástagos jóvenes y las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas; el ambiente seco (menor a 30% de H°R) favorece el desarrollo del insecto, se controla utilizando piretroides (Deltaplus, Temprid SC) (Velastegui, 2001).
- **Nematodos** (*Meloidogyne sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Xiphinema sp.*); parásitos que se alimentan del sistema radicular secretando sustancias que estimula la formación de agallas en raíces, que terminan necrosándose (Nicol, J. 2002). Para controlar estos nematodos es necesario aplicar productos químicos conocidos como nematicidas (Arbiaza, 2002).
- **Trips** (*Frankliniella occidentalis* P.); plaga de los botones florales cerrados, tienen el hábito de desarrollarse entre los pétalos y los ápices de los vástagos provocando deformación de flores y hojas a medida que crece y desarrolla las orugas (Arbiaza, 2002).

Para controlarlos se hace necesario pulverizaciones alternadas de productos químicos que pertenecen a los grupos, organofosforados (Metamidafós), carbamatos (Carbofurán) y piretroides (Cipermetrina) (Vargas y Ubillo, 2005).

2.1.4 Agroquímicos y el impacto ambiental

Todos los agroquímicos deben ser manejadas responsablemente; acatando leyes, normas y técnicas durante el manejo de cada producto, incluyendo el transporte, almacenamiento, aplicación, disposición de envases vacíos, productos no usados y vencidos, así como el uso de elementos de protección personal. De esta forma se asegura la salud del trabajador, consumidor y el equilibrio de los ecosistemas. Si no se tiene en cuenta estos aspectos, se contribuye con la disposición inadecuada de residuos sólidos, como envases y bolsas que han contenido estos productos, convirtiéndose en una fuente de contaminación del medio ambiente y de afectación a la salud humana (Venegas, 2000).

Contaminación del suelo

El destino de un fungicida y de todo agroquímico que llega al suelo se retiene, se degrada, se trasloca y entre todos se interaccionan causando daño irreparable a macro y micro flora y fauna (Roncal, 2004). Los agroquímicos son transportados por el agua a los horizontes profundos, llegando al agua subterránea, facilitando la retención en los coloides orgánicos e inorgánicos, pero también pueden ser transportados por erosión eólica (Aparicio, 2015).

Contaminación del agua

Como el suelo agrícola es el receptor inicial de agroquímicos dentro de estos los fungicidas; se difunden en el ambiente, principalmente a fuentes de aguas adyacentes a las áreas agrícolas constituyéndose en el receptor final (Damalas y Eleftherohorinos, 2011).

El traslado de fungicidas por el agua por escorrentía, infiltración y por deposición; por otra parte, el contaminante que está en el aire es captado por las gotas de lluvia; que luego se transforman en hilos de agua, formando acequias, redes de drenaje, canales de riego, desagües pluviales, ríos y aguas subterráneas (Gravilescu, 2005).

Contaminación del aire

Los fungicidas, independientemente del medio con el cual se apliquen, son transportados por el aire. La emisión de fungicidas a la atmósfera ocurre desde la canopia de la planta y desde la superficie del suelo. Influyen en este proceso

la presión de vapor atmosférica, el calor de vaporización del fungicida, los flujos de aire y el método de aplicación (Gravilescu, 2005).

El aire es el medio por el cual se transportan los agroquímicos a grandes distancias; ya sea en su forma volátil o cuando están adheridos a partículas de suelo y aquellos que se encuentran en la superficie de las hojas en las que fueron aplicados. Al disminuir la velocidad del viento, ocurre la deposición seca del fungicida por acción de la gravedad. Sin embargo, las moléculas y pequeñas partículas permanecen en la atmósfera aun cuando el aire está relativamente quieto y suelen ser removidos cuando llueve (Gravilescu, 2005).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación

Se realizó en invernadero y laboratorio.

El invernadero, se encuentra ubicado en el Centro Poblado de Huambocancha Baja km. 4 de la carretera Cajamarca – Bambamarca a 7° 6' 54.6" de latitud Sur y 78° 31' 55.8" longitud Oeste, siendo las coordenadas UTM (772812.5745 E, 9213024.3648 N) georreferenciado con el DATUM WGS 84, localizado a una altitud de 2845 msnm.

Y el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC), cuyas coordenadas geográficas son: 07° 10' 02" latitud Sur y 78° 29' 41" longitud Oeste, siendo las coordenadas UTM (776655.8453 E; 9206869.8364 N) georreferenciado con el DATUM WGS 84, a una altitud de 2670 msnm, en el Km. 3 de la carretera Cajamarca-Baños del Inca.

3.2 Materiales

3.2.1 Material biológico

- Plantas de rosas (*Rosa* sp.), afectados por *Oidium leucoconium* Desm., causante de oidiosis.
- Té negro comercial (*Camellia sinensis* L.)
- Kombucha (agua de té con Sacarosa y microorganismos (hongo *Saccharomyces* sp., bacteria *Acetobacter* sp.)

3.2.2 Material Químico

- Azufrac F600 (Fungicida)

3.2.3 Materiales de laboratorio

- **Equipo óptico:** lupa, estereoscopio, microscopio y cámara Fotográfica.
- **Material de vidrio:** láminas porta y cubre objetos, pipetas y frascos de cristal de diferentes capacidades.
- **Desinfectantes:** alcohol 70 % diluido, Hipoclorito de sodio al 2 %.
- **Otros materiales:** mandil blanco, cámara digital, cinta scotch, tijera, cinta masking.

3.2.4 Materiales de Campo

- Libreta de campo, cámaras húmedas (depósito de plástico con tapa), algodón, mochila fumigadora de 20 l., tijera podadora, etiquetas de identificación, letrero, estacas 0.80 m., plásticos, rafia, wincha

3.3 Factores en Estudio

3.3.1 Dosis de Kombucha

1/1000 cc/l	T1
1/100 cc/l	T2
1/10 cc/l	T3

3.3.2 Frecuencia de Aplicación

Cada 05 días F

3.3.3 Testigo

El testigo consistió en la aplicación del producto químico Azufrac F600 (Fungicida) "T4" en dosis de 1.5 ml/l., y agua limpia "T5", cada 05 días.

3.4 Tratamientos

Cinco tratamientos con tres repeticiones, considerando como testigos a los tratamientos con fungicida químico y agua limpia.

Tabla 3. Número de tratamientos, relacionados con la dosis de dilución de Kombucha aplicados en el tratamiento de oidiosis (*O. Leucoconium*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*).

TTO.	DOSIS	DESCRIPCIÓN	REPT.	FRECUENCIA DE APLIC. (DIAS)
T1	1/1000 cc/l	Aplicar dilución 1/1000 cc/l de kombucha	3	5
T2	1/100 cc/l	Aplicar dilución 1/100 cc/l de kombucha	3	5
T3	1/10 cc/l	Aplicar dilución 1/10 cc/l de kombucha	3	5
T4	1.5 ml/l (Testigo)	Aplicar 1.5 ml/l. del fungicida Azufrac F600	3	5
T5	Agua (Testigo)	Aplicar agua limpia.	3	5

3.5 Diseño Experimental

En el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), el cual está constituido por 5 tratamientos y tres repeticiones.

Para el análisis de varianza se utilizó el programa estadístico (EXCEL) para el procesamiento de los datos respectivos. Emplearemos la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5 % para analizar las diferencias entre los tratamientos.

- **Modelo estadístico lineal:** $Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$ $i = 5$ (Tratamientos) $j = 3$ (repeticiones).

Donde:

- μ = es el efecto de la media general.
- T_i = es el efecto del i -ésimo tratamiento.
- ε_{ij} = es el efecto verdadero de la j -ésima unidad experimental, sujeta al i -ésimo tratamiento (error experimental)
- $i = 1, \dots, t$;
- t = número de tratamientos.
- $j = 1, \dots, n$;
- n = número de repeticiones por tratamiento.

- **Análisis de Varianza:** Se utilizaron programas estadísticos (SAS, EXCEL) para el procesamiento de los datos respectivos (Tabla 3). Se empleó la prueba de tukey con un nivel de significancia del 5 % para determinar las diferencias entre tratamientos.

Tabla 4. Esquema de Análisis de Varianza (ANOVA).

Fuentes de variación	Grados de libertad (gl)	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrados medios (CM)	Fc
Tratamientos	$t - 1$	SC(Trat)	$\frac{SC(Trat)}{gl(Trat)}$	$\frac{CM(Trat)}{CM(Error)}$
Repeticiones	$b - 1$	SC(repeticiones)	$\frac{SC(repeticiones)}{gl(Error)}$	
Error	$(t - 1)(b - 1)$	SC(Error)	$\frac{SC(Error)}{gl(Error)}$	
Total	$tb - 1$	SC(Total)		

3.6 Metodología

3.6.1. Trabajos en Laboratorio

3.6.1.1. Obtención de Kombucha

En 2.5 l. de agua corriente potable se agrega 100 gr. de té (*Camellia sinensis* L.), y se deja hervir durante diez minutos, para obtener así un líquido de color marrón amarillento, esto a consecuencia del desprendimiento de pigmentos y aceites esenciales contenidas en las hojas procesadas del té; este substrato (líquido) se deja enfriar al ambiente durante 1 hora (60 minutos).

Inmediatamente transcurrido el tiempo especificado se agrega 250 g. de sacarosa (azúcar comercial). La solución de té azucarado se dispone en un depósito de cristal asépticamente tratado, sobre él se coloca el cuerpo fructífero constituido por la simbiosis de *Saccharomyces* sp., y la bacteria *Acetobacter* sp. y se deja fermentar durante 10 días, durante el cual el té de Kombucha va adquiriendo su acidez característico; de no contar con el cuerpo fructífero de kombucha, a la solución de té azucarado se le agregará 10 ml de vinagre blanco.

A partir del 10^{mo} día, con la finalidad de incrementar la concentración de microorganismos (bacterias y levaduras) del kombucha, se deja fermentar por 5 días más y estará lista para realizar la preparación de las diluciones y la respectiva aplicación.

3.6.1.2. Preparación de las diluciones de Kombucha

En un matraz de 250cc de capacidad se vierte el Kombucha.

Con una pipeta se extrae del matraz 1 cc de Kombucha y se dispone en un primer tubo de ensayo que contiene 9 cc de agua destilada estéril se homogeniza en agitador obteniendo así la dilución **1/10**, de esta dilución se extrae 1 cc, para agregarlo al segundo tubo de ensayo, conteniendo 9 cc de agua destilada, se homogeniza en agitador y obtenemos así la dilución **1/100**; de esta dilución se extrae 1 cc, para agregarlo al tercer tubo de ensayo que contiene 9 cc de agua destilada, se homogeniza y obtenemos la dilución **1/1000**.

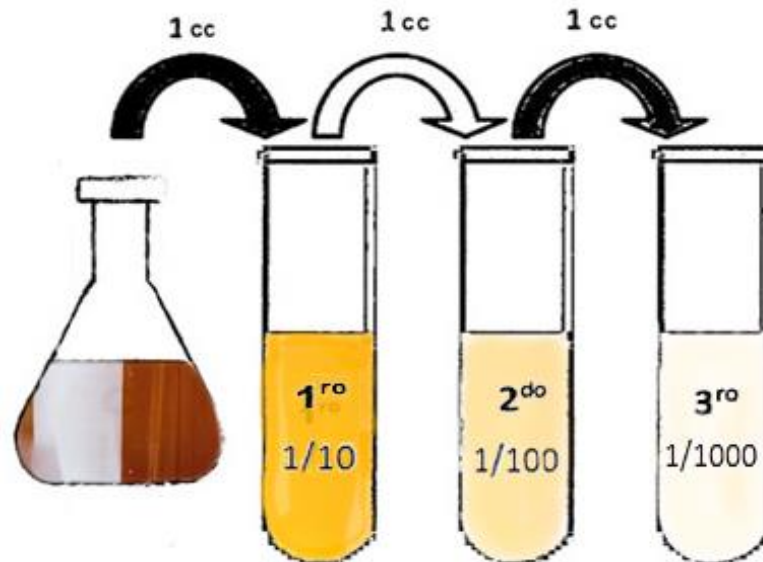


Figura 01. Secuencia de las diluciones de kombucha.

3.6.1.3 Preparación de las diluciones de Kombucha que serán utilizadas en campo, para cada uno de los tratamientos en estudio.

- Se toma 2 litros de Kombucha concentrada y se lo mezcla con 18 litros de agua en depósito, para obtener la dilución de la dosis **1/10**
- Para obtener la dilución de la dosis **1/100** se toma 2 litros de Kombucha de la dosis 1/10, para luego mezclarla en 18 litros de agua.
- Por último, se toma 2 litros de Kombucha de la dosis 1/100 y se lo mezcla en 18 litros de agua, para obtener la dosis de **1/1000**

La aplicación de Kombucha en las dosis y días planteados para el ensayo, se hizo con un aspersor manual de 2 l. de capacidad, rociando el producto en todas las plantas (teniendo mucho cuidado con el área de influencia, para evitar que el producto llegue a otras parcelas), en horas de la mañana.

Para los tratamientos de kombucha **1/10 cc/l**, **1/100 cc/l**, **1/1000 cc/l** y **Azufrac F600** (Testigo) se efectuaron en total 13 aplicaciones (a los 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, y 60 días del inicio del ensayo).

- Para el tratamiento “T5” (testigo) no se aplicó ningún tipo de ingrediente ni disolución.

3.6.1.4. Observación microscópica de *Oidium leucoconium*

Para determinar la estructura somática del patógeno que causa la oidiosis se obtuvieron muestras de hojas y tallos que mostraban el signo *Oidium* característico de la enfermedad.

Las oidiosis se mostraban como pulverulencias blancas en el haz y envés de hojas y en la superficie verde del tejido tierno del tallo y ramas.

Se visualizó hifas septadas, conidióforos unicelulares y conidios ovoides alargados catenulados, para así determinar la especie *Oidium leucoconium*.

3.6.1.5 Evaluación de Oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.)

Se determinó el porcentaje de incidencia y severidad observando la sintomatología de la presencia del hongo (en hojas, en peciolo, tallos y ramas afectadas), efectuando lecturas en el primer día antes de la primera aplicación, luego a los 30 y 60 días después de la aplicación.

a) Incidencia, los valores se expresaron en porcentajes aplicando la siguiente fórmula matemática.

$$\% \text{ incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas evaluadas}} \times 100$$

b) Severidad, los valores se expresaron en porcentajes aplicando la siguiente fórmula matemática.

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\sum (\text{N}^\circ \text{ de plantas} \times \% \text{ grado } >)}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas evaluadas}} \times 100$$

Para determinar la severidad de la Oidiosis en rosa se utilizó la siguiente escala de evaluación.

TABLA N° 5. *Escalas de Evaluación de oidiosis en rosa.*

Grado	Porcentaje	%>	Descripción
1	0%	0%	Planta aparentemente sana.
2	1 – 25 %	25%	Planta mostrando indicios de manifestación del signo, en el follaje, en forma de pequeños puntos blancos de 0.5 – 1 mm de diámetro.
3	26 – 50 %	50%	Plantas mostrando el signo característico en folíolos, brotes, sépalos, y corteza de tallos tiernos.
4	51 – 75 %	75%	Folíolos necrosados, signo visible en toda la parte aérea de la planta.
5	76 – 100%	100%	Defoliación generalizada, muerte regresiva de ramas que comprometen al tallo principal.

3.7.3. Trabajos en invernadero

3.7.3.1. Preparación de Plantas

Esta actividad se realizó con la finalidad de que cada tratamiento cuente con plantas con las características similares; en número de ramas, tamaño de planta, limpieza de caminos.

3.7.3.2. Formación de camas

Para realizar la formación de camas, se colocó rafia que servirán como tutores para que al desarrollar y crecer las ramas se mantengan en posición horizontal y no invadan los caminos y no tengan contacto con ramas de rosas de las otras camas, posteriormente se realizó la limpieza de caminos.

3.7.3.3 Riegos

Es realizado mediante la Técnica del riego por goteo, manteniendo la humedad uniforme para evitar la infestación de Fito-enfermedades radiculares y evitar el estrés hídrico.

3.7.3.4 Podas

Consistió en el corte y la remoción dirigida del material vegetal para renovar la parte aérea, tiene como objetivo eliminar las ramas muertas, enfermas o mal formadas. Se eliminaron hojas muertas, los chupones, yema florar apical.

3.7.3.5. Deshierbo

Se realizó de forma manual, consistiendo en la eliminación de las hierbas acompañantes de cada una de las camas de cada tratamiento, así como de los bordes y caminos, de acuerdo a la aparición de los mismos.

3.7.3.6 Cosecha

Esta labor se realizó dos veces por semana.

3.7.3.7 Recolección de muestras para análisis fitopatológico

Se seleccionaron diversos órganos (hojas y tallos) con los síntomas y signos característicos de la presencia del hongo *Oidium Leucoconium*; las diferentes muestras fueron conducidas en cámaras húmedas al laboratorio de la UNC, para observarlas al microscopio.

3.7.3.8. Evaluación de incidencia y severidad de oidiosis en rosas.

Para determinar la incidencia de oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.) por tratamiento, se contaron las plantas y aquellos que mostraban el mínimo signo "oidium" en cualquier órgano se consideró planta enferma; con estos datos se hizo uso de la fórmula de Incidencia de fitoenfermedad (Item. 3.6.1.5 "a")

Para determinar la severidad de oidiosis (*Oidium leucoconium* Desm.) por tratamiento se hizo uso de la escala de evaluación; se contaron las plantas por tratamiento y por comparación con la escala se determinó el número de plantas de cada grado, con estos datos se hizo uso de la fórmula Matemática de Índice de Severidad (Item. 3.6.1.5 "b").

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Efecto de los tratamientos en el control de oidiosis en rosa (*Rosa* sp.)

4.1.1 Porcentaje de Incidencia de oidiosis (*O. leucoconium*) a los 30 días.

Tabla N° 6. Resumen de evaluaciones de incidencia de oidiosis a los 30 días

INCIDENCIA A LOS 30 DIAS					
REPETICIONES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
I	79.41	73.53	67.65	64.71	88.24
II	73.53	73.53	73.53	64.71	85.29
III	76.47	73.53	67.65	67.65	91.18
Suma	229.41	220.59	208.82	197.06	264.71
Promedio	76.47	73.53	69.61	65.69	88.24

Tabla N° 7. Análisis de Varianza para porcentaje de Incidencia, obtenidas a los 30 días después de la aplicación.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	884.659746	4	221.164937	29.5	0.00008	3.84*
Repeticiones	3.46020761	2	1.73010381	0.23076923	0.79902914	4.46NS
Error	59.9769319	8	7.49711649			
Total	948.096886	14				

*: estadísticamente significativo.

NS: no significativo.

CV: 3.67 %

En la tabla 7, se reportan los valores que indican el efecto de los tratamientos en la incidencia de Oidiosis, registrado a los 30 días del inicio del ensayo, determinando que existen diferencias significativas entre tratamientos utilizados por tanto es necesario realizar la prueba de TUKEY, para poder identificar cuál de estos es el más efectivo. El coeficiente de variabilidad es 3.67 %, lo cual indica que no ha ocurrido dispersión de resultados y que los datos son confiables.

Asimismo, de la tabla 7 se deduce, que no existe diferencias significativas para las repeticiones, esto nos indica que en el experimento realizado no hay influencia de otros factores, y que existe homogeneidad entre las muestras evaluadas.

Tabla 8. Prueba de Tukey para el porcentaje de Incidencia, a los 30 días.

TRATAMIENTO	REP	MEDIA	AGRUPAMIENTO TUKEY
T4	3	65.69	A
T3	3	69.61	A B
T2	3	73.53	B C
T1	3	76.47	C
T5	3	88.24	D

Los resultados de la tabla 8, demuestran que el tratamiento T4 (AZUFAC), con una media de 65.69 % de incidencia de oidiosis, ocupa el primer lugar y es diferente estadísticamente a los tratamientos de kombucha. El "T3" (kombucha 1/10 cc/l) obtuvo 69.61% de incidencia, ubicándose en el segundo lugar, superando a los otros dos tratamientos con kombucha. Con el "T2" (kombucha 1/100 cc/l) la incidencia fue de 73.53 % y con el "T1" (kombucha 1/1000 cc/l) fue de 76.47 %. Indicando que en el T3 (kombucha **1/10 cc/l**) el efecto antagónico está controlando la enfermedad. El tratamiento testigo T5 (agua) se ve un aumento en el porcentaje de incidencia 88.24 %, debido a que solo se le aplica agua sin ningún tipo de controlador y las condiciones climáticas presentes son favorables para la diseminación del inoculo de la enfermedad.

Kombucha diluida 1/10, tiene mejor efecto antagónico contra *Oidium Leucoconium* debido a que los microorganismos presentes en el kombucha, producen metabolitos (alcoholes, ac. Acético y otros antibióticos) se encuentran en mayor concentración que en las diluciones 1/100 y 1/1000, penetrando en las células del patógeno e inhibiendo su acción patogénica contra la *Rosa* sp. (Infante y Reyes, 2009); en las diluciones 1/100 y 1/1000 de kombucha los microorganismos (*Saccharomyces* sp. y *Acetobacter xylinum*) presentes se encuentran muy diluidos y no tienen efecto antagónico en las cadenas fisiológicas del hongo, permitiendo su desarrollo.

4.1.2 Porcentaje de Incidencia de oidiosis (*O. leucoconium*) a los 60 días.

Tabla 9. Resumen de evaluaciones de la incidencia de oidiosis a los 60 días

INCIDENCIA A LOS 60 DIAS					
REPETICIONES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
I	73.53	70.59	38.24	11.76	100.00
II	72.65	67.65	41.18	11.76	100.00
III	79.41	67.65	41.18	14.71	100.00
Suma	225.59	205.88	120.59	38.24	300.00
Promedio	75.20	68.63	40.20	12.75	100

Tabla N° 10. Análisis de Varianza para porcentaje de Incidencia, obtenidos a los 60 días.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	13585.4441	4	3396.36101	827.728742	1.68464	3.84*
Repeticiones	11.5224913	2	5.76124567	1.4040759	0.30016096	4.46ns
Error	32.8258362	8	4.10322953			
Total	13629.7924	14				

*estadísticamente significativo.

ns: no significativo.

CV: 3.41 %

En la tabla 10, se reportan los valores significantes para el efecto de los tratamientos en el control de la incidencia del ataque de Oidiosis, registrado a los 60 días del inicio del ensayo, cuyos promedios muestran diferencias estadísticas significativas en el efecto de alguno de los tratamientos utilizados, por tanto, es necesario realizar la prueba de TUKEY para poder identificar cuál de los tratamientos es el más efectivo. También se puede observar un coeficiente de variabilidad de 3.41 %, lo cual nos indica que no ha ocurrido dispersión de resultados y que los datos son confiables.

Asimismo, de la tabla 10 se determina que no existe diferencias significativas para las repeticiones, esto nos indica que en el experimento realizado no hay influencia de otros factores, y que existe homogeneidad entre las muestras evaluadas.

Tabla 11. Prueba de Tukey para el porcentaje de Incidencia, obtenidos a los 60 días.

TRATAMIENTO	REP	MEDIA	AGRUPAMIENTO TUKEY
T4	3	12.75	A
T3	3	40.20	B
T2	3	68.63	C
T1	3	75.20	D
T5	3	100	E

Los resultados de la tabla 11, muestran que el tratamiento T4 (AZUFRAF) con una media de 12.75 % de incidencia, ocupa el primer lugar y es diferente estadísticamente a los tratamientos de kombucha “T3” 40.20 %, “T2” 68.63 %, “T1” 75.20 % y testigo “T5” (agua) 100 %; Asimismo se observa que el T3 (kombucha 1/10 cc/l) 40.20 %, se ubica en el segundo lugar superando a los otros dos tratamientos con kombucha T2 (kombucha 1/100 cc/l) y T1 (kombucha 1/1000 cc/l), indicando que el efecto antagónico en el T3 (kombucha 1/10 cc/l) está haciendo efecto y controlando la enfermedad. El testigo T5 (agua) hay un aumento en el porcentaje de incidencia 100 % de incidencia, debido a que solo se le aplica agua sin ningún tipo de controlador, por lo que el hongo se ve favorecido para seguir germinando y aumentando en los órganos susceptibles.

A partir de los resultados obtenidos, aceptamos que la concentración 1/10 cc/l. de kombucha afecta la morfoestructura de *Oidium leucoconium*. Estos resultados guardan relación con lo que sostienen los siguientes autores Miranda (2014), en la tesis de investigación Propiedades Antagónicas de Kombucha a Fitopatógeno Fungosos, Torres (2016), en la tesis de investigación Efecto antagónico de kombucha contra *Sclerotium cepivorum* Berk, estos autores expresan que kombucha actúa como un inhibidor y antagónico a patógenos en condiciones in vitro, Ello es acorde con los resultados que obtuvimos.

4.1.3 Diagrama de Porcentajes de las evaluaciones de Incidencia de oidiosis (*O. leucoconium*) a los 0, 30 y 60 días.

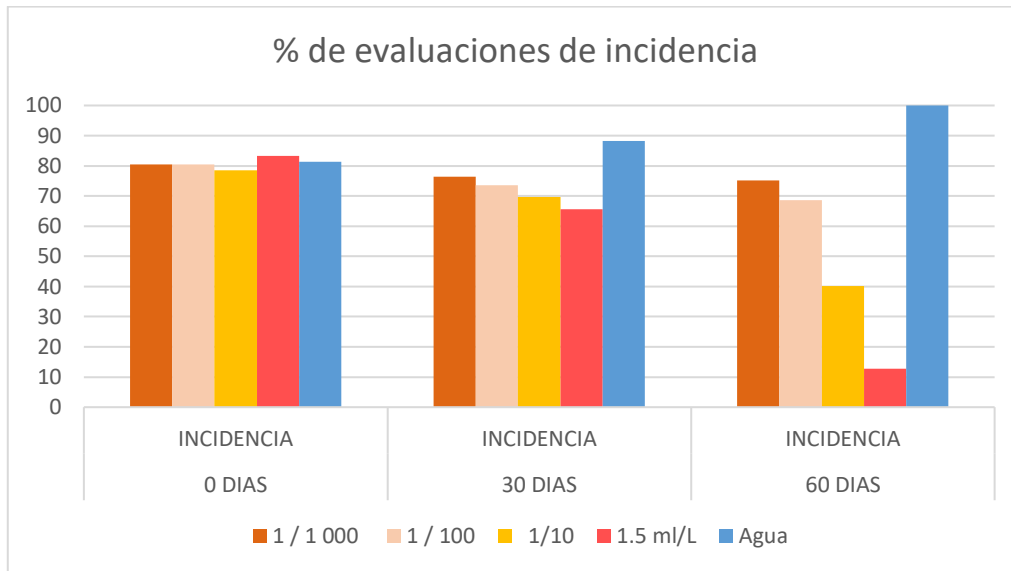


Figura N° 2. Diagrama comparativo del porcentaje de Incidencia de oidiosis (*O. leucoconium*) en rosa (*Rosa sp.*) a los 0, 30 y 60 días de aplicación de kombucha en tres diluciones (1/1000, 1/100 y 1/10), fungicida Azufrac F600 y agua.

En la Figura 2, se presenta el diagrama de los porcentajes de las evaluaciones del control de oidiosis en rosa (*rosa sp.*) a los 0, 30 y 60 días.

Teniendo en cuenta la aplicación de kombucha diluida 1/1000; cuya evaluación inicial de incidencia fue 80.39 %; después de 6 aplicaciones, cuya evaluación fue a los 30 días se determinó 76.47 % de incidencia, disminuyendo en 3.92 unidades porcentuales, indicando que es mínimo el efecto fungicida de kombucha diluida 1/1000.

En la segunda evaluación a los 60 días, después de 13 aplicaciones la incidencia fue de 75.20 % disminuyendo en 1.27 unidades porcentuales; Por tanto, kombucha diluida 1/1000, no tiene mayor efecto fungicida contra *Oidium leucoconium*, debido a que los metabolitos de *Saccharomyces sp.* y de la bacteria *Acetobacter xylinum* se encuentran diluidos, no causando efecto contra conidios del patógeno.

Los resultados de aplicación de kombucha diluida en 1/100; cuya evaluación inicial a los 0 días fue de 80.39 %, y en la evaluación después de 6 aplicaciones (30 días), se determinó que la incidencia fue de 73.53 % disminuyendo en 6.86 unidades porcentuales. Y la evaluación después de 13 aplicaciones (60 días), la

incidencia fue de 68.63 %, disminuyendo en 4.90 unidades porcentuales en relación a la evaluación anterior, estos datos indican que tienen ligero efecto fungicida contra el inóculo de *Oidium leucoconium*.

El efecto fungicida de la dilución de kombucha 1/10 contra *Oidium leucoconium*, se experimentó teniendo 13 aplicaciones realizando las evaluaciones a 30 y 60 días; antes de la aplicación de este producto se evaluó 78.43 % de incidencia, después de 6 aplicaciones (30 días), se determinó 69.61 % de incidencia, disminuyendo 8.82 unidades porcentuales; las evaluaciones después de 13 aplicaciones (60 días) en relación a la evaluación anterior, se determinó 40.20 % de incidencia, disminuyendo 29.41 unidades porcentuales; Por tanto, el tratamiento de kombucha diluida 1/10 contra *Oidium leucoconium*, si tiene efecto fungicida, debido a que los microorganismos que conforman kombucha metabolizan sustancias antibióticas, **ácido acético**, ácido glucurónico, alcoholes, vitaminas, aminoácidos y otros aún no determinados (Gunther, 1991), degradando la estructura celular de las paredes del hongo y al crecimiento quimiotrófico, adhiriéndose a las hifas, enrollando y penetrando, determinando así la destrucción del fitopatógeno (Infante & Reyes 2009).

En cuanto al tratamiento con el fungicida Azufrac F600 1,5 ml/l, cada 5 días, presentó alto efecto fungicida con promedio de incidencia de 65.69 % a los 30 días y 12.75 % a los 60 días, lo que nos indica que hay una disminución en el porcentaje del ataque de la enfermedad; indicando la fuerte acción del fungicida frente al hongo *O. leucoconium*, esto se debe a que Azufrac F600 al entrar en contacto directo o a través de sus gases con el hongo actúa inhibiendo la germinación de esporas de *O. leucoconium*, actuando como reemplazante del oxígeno en procesos metabólicos fundamentales, como lo reportan los técnicos de la casa comercial Hortus 2020.

Referente a la incidencia de esta fitoenfermedad en el tratamiento con agua, determinamos que, iniciada la investigación presentó; a los 0 días un 81.37 % de incidencia, aumentando a los 30 días a 88.24 % de incidencia y a los 60 días presentó 100 % de incidencia, indicando que las condiciones del ambiente favorecieron la diseminación del inóculo que dieron origen a las manifestaciones de la fitoenfermedad.

Analizando económicamente (preparación de Kombucha 13 soles vs. Azufrac F600, 97 soles) se determina que, la relación beneficio – costo presenta valores

positivos en el tratamiento con dilución de Kombucha 1/10 cc/l, siendo la más económica y recomendable por la facilidad de aplicar, por no contener sustancias tóxicas tanto para la salud del hombre como para el ambiente.

4.1.4 Porcentaje de Severidad de oidiosis (*O. leucoconium*) a los 30 días.

Tabla 12. Resumen de evaluaciones de la severidad de oidiosis a los 30 días

SEVERIDAD A LOS 30 DIAS					
REPETICIONES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
I	42.65	41.91	37.50	29.41	63.24
II	43.38	41.18	38.24	30.88	62.50
III	44.85	44.85	36.03	32.35	63.97
Suma	130.88	127.94	111.76	92.65	189.71
Promedio	43.63	42.65	37.25	30.88	63.24

Tabla N° 13. Análisis de Varianza para porcentaje de Severidad, a los 30 días.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
TRATAMIENTOS	1765.28258	4	441.320646	295.036145	0.000000010	3.84*
REPETICIONES	6.05536332	2	3.02768166	2.02409639	0.194389283	4.46sn
Error	11.9665513	8	1.49581892			
Total	1783.3045	14				

*: Significativo

NS: No significativo

CV: 2.81 %

En la tabla 13, se reportan los valores del porcentaje de severidad del ataque de Oidiosis, registrado a los 30 días del inicio del ensayo, cuyos promedios muestran diferencias significativas en el efecto para los alguno de los tratamientos. Es por ello que es necesario realizar la prueba de TUKEY para poder identificar cuál de los tratamientos es el más efectivo. También se observar un coeficiente de variabilidad de 2.81 %, lo cual nos indica que no ha habido mucha dispersión de resultados y que los datos son confiables.

Así mismo de la tabla 13 podemos determinar que no existe diferencias significativas para las repeticiones, lo cual nos indica que hemos tenido cierta homogeneidad entre las pruebas realizadas y no habido influencia de otros factores entre los tratamientos.

Tabla 14. Prueba de Tukey para el porcentaje de Severidad, a los 30 días.

TRATAMIENTO	REP	MEDIA	AGRUPAMIENTO TUKEY
T4	3	30.88	A
T3	3	37.25	B
T2	3	42.63	C C
T1	3	43.63	D C
T5	3	63.24	E

La interacción de los factores fue significativa a los 30 días. El testigo “T5” (agua) se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 5%, indicando que el hongo sigue germinando favorablemente debido a que este tratamiento no contiene ningún tipo de controlador para la oidiosis y que las condiciones climáticas presentes son favorables para la diseminación del inóculo de la enfermedad.

El porcentaje de severidad a los 30 días del inicio del ensayo, fue menor en el tratamiento “T4” (Azufre 1.5 ml/l, cada 05 días), con promedio de 30.88%, como también en el tratamiento “T3” conformado por 1/10 cc/l de kombucha aplicado cada 05 días, con promedio de 37.25% a los 30, ubicado en el segundo rango en la prueba de significación de Tukey al 5% (tabla 14). Le siguen el resto de tratamientos “T1” y “T2” que se ubicaron en rangos inferiores, observándose el mayor porcentaje de severidad de Oidiosis, en el tratamiento “T1” (Kombucha 1/100 cc/l) y “T2” (Kombucha 1/1000 cc/l) cada 05 días, con promedios de 43.63% y 42.63%.

4.1.5 Porcentaje de Severidad de oidiosis (*O. leucoconium*) a los 60 días.

Tabla 15. Resumen de evaluaciones de la severidad de oidiosis a los 60 días

SEVERIDAD A LOS 60 DIAS					
REPETICIONES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
I	41.18	37.50	18.38	5.15	84.56
II	41.91	36.76	18.38	5.88	86.03
III	43.38	37.50	16.91	6.62	86.03
Suma	126.47	111.76	53.68	17.65	256.62
Promedio	42.16	37.25	17.89	5.88	85.54

Tabla N° 16. Análisis de Varianza para porcentaje de Severidad, obtenidos a los 60 días.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
TRATAMIENTOS	11140.066	4	2785.02	4066.71	2.91805	3.83785*
REPETICIONES	1.3696655	2	0.68	1	0.4096	4.45897NS
Error	5.478662	8	0.68			
Total	11146.91	14				

*: Significativo

NS: No significativo

CV: 2.19 %

En la tabla 16, se reportan los valores del porcentaje de severidad del ataque de Oidiosis, registrado a los 60 días del inicio del ensayo, cuyos promedios muestran diferencias estadísticas para los tratamientos, para lo cual es necesario realizar la prueba TUKEY, para determinar cuál de los tratamientos es el más efectivo. También se puede observar un coeficiente de variabilidad es de 2.19 %, lo cual nos indica que no ha habido mucha dispersión de resultados y que los datos son confiables.

Asimismo, de la tabla 16 se determina que no existe diferencias significativas para las repeticiones, esto nos indica que en el experimento realizado no hay influencia de otros factores, y que existe homogeneidad entre las muestras evaluadas.

Tabla 17. Prueba de Tukey para el porcentaje de Severidad, a los 60 días.

TRATAMIENTO	REP	MEDIA	AGRUPAMIENTO TUKEY
T4	3	5.88	A
T3	3	17.89	B
T2	3	37.25	C C
T1	3	42.16	D C
T5	3	85.54	E

El porcentaje de severidad, fue menor en el tratamiento "T4" (Azufrac 1.5 ml/l), con promedio de 5.88%, indicando la fuerte acción del fungicida químico frente al hongo de la oidiosis. En cuanto a los tratamientos con Kombucha, el tratamiento "T3" conformado por 1/10 cc/l de kombucha aplicado cada 05 días, con promedio de 17.89 % a los 60 días, ubicado en el segundo rango en la prueba de significación de Tukey al 5% (tabla 17). Por lo que, podemos afirmar que kombucha 1/10 cc/l tiene efecto fungicida, debido a que los metabolitos de

Saccharomyces sp. y de la bacteria *Acetobacter xylinum* que conforman kombucha, tienen mecanismo de acción el micoparasitismo, degradando la estructura celular de las paredes del hongo y al crecimiento quimiotrófico, adhiriéndose a las hifas, enrollando y penetrando, determinando así la destrucción total del fitopatógeno (Infante & Reyes 2009).

Le siguen el resto de tratamientos “T1” y “T2” que se ubicaron en rangos inferiores, observándose el mayor porcentaje de severidad de Oidiosis, en el tratamiento “T1” (Kombucha 1/1000 cc/l) y “T2” (Kombucha 1/100 cc/l), con promedios de 42.16% y 37.25% respectivamente. estos datos indican que tienen ligero efecto fungicida contra el inóculo de *O. Leucoconium*.

El testigo “T5” (agua) se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 5%, el hongo sigue germinando favorablemente debido a que este tratamiento no contiene ningún tipo de controlador para la oidiosis e indicando que las condiciones del ambiente favorecieron la diseminación del inóculo que dieron origen a las manifestaciones de la enfermedad.

4.1.6 Diagrama de Porcentajes de las evaluaciones de Severidad de oidiosis (*O. leucoconium*) a los 0, 30 y 60 días.

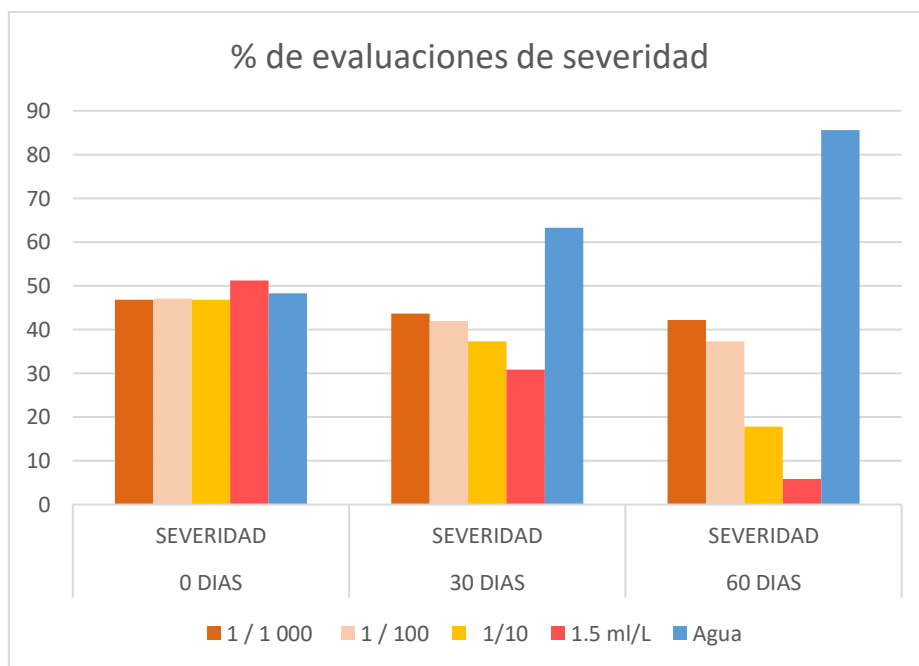


Figura N° 3. Diagrama comparativo del porcentaje de Severidad de oidiosis (*O. leucoconium*) en rosa (*Rosa* sp.) a los 0, 30 y 60 días de aplicación de kombucha en tres diluciones (1/1000, 1/100 y 1/10), fungicida Azufrac F600 y agua.

En la Figura 3, se presenta el diagrama de los porcentajes de las evaluaciones del control de oidiosis en rosa (*rosa sp.*) a los 0, 30 y 60 días.

Teniendo en cuenta la aplicación de kombucha diluida 1/1000; cuya evaluación inicial de severidad fue 46.81 %; después de 6 aplicaciones la evaluación fue a los 30 días determinando 43.63 % de severidad, disminuyendo en 3.19 unidades porcentuales, indicando que es mínimo el efecto fungicida de kombucha diluida 1/1000, en la siguiente evaluación a los 60 días, después de 13 aplicaciones la severidad fue de 42.16 % disminuyendo en 1.47 unidades porcentuales; Por tanto, kombucha diluida 1/1000, no tiene mayor efecto fungicida contra *Oidium leucoconium*, debido a que los metabolitos de *Saccharomyces sp.* y de la bacteria *Acetobacter xylinum* se encuentran diluidos, no causando efecto contra conidios del patógeno.

Los resultados de aplicación de kombucha diluida en 1/100; cuya evaluación inicial a los 0 días fue de 47.06 %, y en la evaluación después de 6 aplicaciones (30 días) se determinó que la severidad fue de 41.91 % disminuyendo en 5.15 unidades porcentuales. Y la evaluación después de 13 aplicaciones (60 días), la severidad fue de 37.25 %, disminuyendo en 4.66 unidades porcentuales en relación a la evaluación anterior, estos datos indican que tiene ligero efecto fungicida contra el inóculo de *Oidium leucoconium*.

El efecto fungicida de la dilución de kombucha 1/10 contra *Oidium leucoconium*, se experimentó teniendo 13 aplicaciones realizando las evaluaciones a 30 y 60 días, antes de la aplicación de este producto se evaluó 46.81 % de severidad, después de 6 aplicaciones (30 días) se determinó 37.25 % de severidad, disminuyendo 9.56 unidades porcentuales; las evaluaciones después de 13 aplicaciones (60 días) en relación a la evaluación anterior, se determinó 17.89 % de severidad, disminuyendo 19.36 unidades porcentuales; Por tanto, el tratamiento de kombucha diluida 1/10 contra *Oidium leucoconium*, si tiene efecto fungicida, debido a que los microorganismos que conforman kombucha metabolizan sustancias antibióticas, **ácido acético**, ácido glucurónico, alcoholes, vitaminas, aminoácidos y otros aún no determinados (Gunther, 1991), degradando la estructura celular de las paredes del hongo y al crecimiento quimiotrófico, adhiriéndose a las hifas, enrollando y penetrando, determinando así la destrucción del fitopatógeno (Infante & Reyes 2009).

En cuanto al tratamiento con el fungicida Azufrac F600 1,5 ml/l, cada 5 días, presentó alto efecto fungicida con promedio de severidad de 30.88 % a los 30 días y 5.88 % a los 60 días, lo que nos indica que hay una disminución en el porcentaje del ataque de la enfermedad; indicando la fuerte acción del fungicida frente al hongo *O. leucoconium*, esto se debe a que Azufrac F600 al entrar en contacto directo o a través de sus gases con el hongo actúa inhibiendo la germinación de esporas de *O. leucoconium*, actuando como reemplazante del oxígeno en procesos metabólicos fundamentales, como lo reportan los técnicos de la casa comercial Hortus 2020.

Referente a la severidad de esta fitoenfermedad en el tratamiento con agua, determinamos que, iniciada la investigación presentó; a los 0 días un 48.28 % de severidad, aumentando a los 30 días a 63.24 % de severidad y a los 60 días presentó 85.54 % de severidad, indicando que las condiciones del ambiente favorecieron la diseminación del inóculo que dieron origen a las manifestaciones de la fitoenfermedad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a.** La dosis más eficiente de kombucha en el control de *Oídium leucoconium* es la dosis de 1/10 cc/l., cuyo porcentaje de incidencia fue 40.20% y severidad 17.89%.
- b.** El mejor control de oidiosis se consigue aplicando Azufrac F600 (producto químico), cuya incidencia fue 12.75 % y severidad 5.88 %.
- c.** El concentrado de kombucha tiene efecto antagónico al *Oidium leucoconium* por que metabolizan sustancias antibióticas, principalmente el ácido acético y etanol.
- d.** Se recomienda realizar otras investigaciones, preferentemente aplicando kombucha en menor tiempo de frecuencia.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFIA CITADA

- **ABC-GARDEN. 2000.** Cultivo de rosas. En línea. Disponible en: <http://abc-garden.com/observatorio/default.htm>.
- **Agrios, G. 1996.** Fitopatología. Guzmán, M. Grupo Noriega Editores. 2 ed. México. D.F. Editorial Limusa. S.A. 838 p.
- **Agrios, G. N. 2004.** Plant Pathology. Fifth edition. ELSEVIER ACADEMIC PRESS. 922 pág.
- **Agrios, G. N. 2005.** Plant Pathology. Fifth Edition. Academic Press. New York, USA-. 922 p
- **Alexopoulos C. Jhon. 1996.** Introducción a la Micología. 3ra ed. Editorial New York. 108 – 256 p.
- **Aparicio, V.; De Gerónimo, E.; Guijarro, K. H.; Pérez, D.; Portocarrero, R.; Vidal, C. 2015.** 1º ed. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. Balcarce, Buenos Aires. Faimallá, Tucumán. Reconquista, Santa Fe. Ediciones INTA. 13.
- **Arbiza Aguinaga, Alfonso. 2002:** Guía Práctica y manejo de plagas en 26 cultivos. Impresiones del Castillo Pag. 10-15. Chiclayo – Perú.
- **Asero, J. 2007.** Evaluación de *Trichoderma harzianum* y *Penicillium* sp. En el Control de “Oídio” (*Sphaerotheca pannosa*) en Rosas (*Rosa* sp) variedad Aalsmergold. Ascazubi, Pichincha, Ecuador.
- **Barbancik, G, F. 1954.** Libro "El Hongo de Té". 1ª edición Rusia. 186-243pg.
- **Bográn, E. 2012.** Integrated Pest Management of *Tetranychus* spp. In Cut Flower Production. Department of Entomology, Agrilife Extension; Texas A & M University, College Station TX.
- **Braun, U. and R. T. A. Cook. 2012.** Taxonomic Manual of the Erysiphales (powdery mildews). CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. Utrecht, Netherlands. 707 p.

- **Brandenburger, W. 1985.** Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Gustav Fischer Verlag. 922- 923 pág.
- **Brock, Thomas D.; Smith David W.; Madigan, Michael T. Microbiología 1987.** 4ª edición Copyright. España Castañeda, E. C. y M.
- **Cabrera, L. 2006.** Problema del abandono. Quito, Universitaria. Relieve. 12 p.
- **Coyier, D. (1997).** Control of rose powdery mildew in the greenhouse and field. Oregon: Corvallis.
- **Chan, Z., Tian, S., 2006.** Induction of H₂O₂-metabolizing enzymes and total protein synthesis by antagonistic yeast and salicylic acid in harvested sweet cherry fruit. Postharvest Biol. Technol. 39, 314–320.
- **Daladier, C. (2010).** Control biológico del Oídium por la acción de Trichoderma harzianum y T. sp. TL. en plantas de vid a nivel de campo, en Pocollay-Tacna. Revista Ciencia y Desarrollo.
- **Damalas, C. A.; Eleftherohorinos, I. 2011.** Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. In: International Journal of Environmental Research and Public Health. Greece. 8:1402-1419.
- **Danay Infante, B. y Yusimy Reyes (2009).** Mecanismos de Acción de Trichoderma frente a Hongos Fitopatógenos. Cuba: Revista de Protección Vegetal, 24(1)
- **Dufresne, C. & E. Farnworth. 2000.** Tea, Kombucha, and health: a review. Food Ediciones Hotitecnia Ltda. Cultivo moderno de la Rosa bajo invernadero, Cultivo moderno de la Rosa bajo invernadero (pág.9). Bogotá, Colombia.
- **Ecuaquímica. (2015).** Guía fitosanitaria para el cultivo de flores. Quito, Ecuador: Autor. Pérez, W. y Forbes, G. 2008. Manual Técnico: El tizón tardío de la papa. Lima, CIP. 39 p. Coyier, D. (1997). Control of rose powdery mildew in the greenhouse and field. Oregon: Corvallis
- **Fainstein, R. 2000.** Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Ecuador, Ecuaooffset, Cialtda.34 pág.

- **Gallegos, P. 1999.** Manual de Técnico de Fitosanidad en Floricultura. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- **Gamboa L. 1989.** El cultivo de rosa de corte. Universidad de Costa Rica. Programa de comunicación agrícola.P.102.
- **Gastón, A.1999.** Patología de- cultivos Epidemiología y Control Holístico. Universidad Católica de Chile.Chile.346.
- **Gerard, Tortora, 1993.** Introducción a 1a Microbiología, 3°ed. España, Editorial Acnbia. 765p.
- **Gravilescu, M. 2005.** Fate of Pesticides in the Environment and Its Bioremediation. In Engineering in Life Science. 5 (6).
- **Greenwalt, C.J.; Steinkraus, K.H. & R.A. Ledford 2000.** Kombucha, the ferment tea: Microbiology, composition and claimed health effects. J. Food Protect.
- **Gunther, W. Frank. 1991.** Kombucha, "Bebida Saludable y Remedio Natural del Lejano Oriente" 1 ° edición. Monthly magazine. Germania pp.18-23.
- **Hasek, H. 1988.** El cultivo de rosas de corte. Disponible en <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm>.
- **Danay Infante, B., Martínez y Yusimy Reyes (2009).** Mecanismos de Acción de Trichodermafrente a Hongos Fitopatógenos. Cuba: Revista de Protección Vegetal, 24(1).
- **Jarrell, J. Cal, T. & J.W. Bennett, J.W. 2000.** The Kombucha consortia of yeasts and bacteria. Mycologist 14: 166-170.
- **Jayabalan, R., Marimuthu, S. & K. Swaminathan. 2007.** Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. Food Chem. 102: 392-398.
- **Layton, C., Maldonado, E., Monroy, L., & Corrales, L. (2011).** Bacillus spp., perspectiva de su efecto bio-controlador mediante antibiosis en cultivos afectados por fitopatógenos.

- **Lediuk K. D., L. Lorenzo, y M. A. Damascos. 2010.** Primer registro de *Podosphaera pannosa* (Ascomycota) sobre *Rosa canina* en Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. 45: 231-233.
- **López, J. 1981.** Cultivo del rosal en invernadero. Ediciones Mundi-prensa. Madrid.
- **Marín Poley, J. M. y M. S. Roncal Ordóñez. 2014.** Fitoenfermedades, plagas y tratamiento del rosal (*Rosa* spp) en invernadero en Cajamarca – Perú. Tesis Ing. Técnico Agrícola. Zootecnia. Universidad Nacional de Cajamarca y Escuela Técnica Escuela Académico Profesional de Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad de Sevilla. España. 62 pág.
- **Miranda, L y Roncal, M (2014)** Propiedades antagónicas de kombucha a fitopatógenos fúngicos en condiciones “IN VITRO”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo.
- **Miranda, L y Roncal, M (2019)** Efecto de tres concentraciones de kombucha en las características morfoestructurales del micelio del *Oidium farinosum* Cooke. Tesis para optar el Grado académico de Maestro en Ciencias.
- **Montilla Jo, Delgado B, Jiménez N. 2003.** Agentes causales e intensidad de enfermedades fúngicas en mora de castilla en el estado Lara. Fitopatología Venezolana. 16(2):31-34 P.
- **Muñoz, F. 2002.** Plantas Medicinales y Aromáticas estudio cultivo y procesado, Primera Edición, Editorial Mundi prensa, España. 365 p.
- **Pérez, M. C.** Cultivo de rosas: Influencia del patrón, la estructura de la planta y la recirculación. [Tesis de Diploma]; Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de la Laguna, España, 2000, 92 p
- **Perez, w. Y forbes, G. 2008.** Manual técnico. El Tizón tardío de la papa. Centro Internacional de la papa, Lima, Perú, 24 p.
- **Posada, D., & Martinez, E. (2016).** Evaluacion de la eficacia de los fungicidas pare royale, timorex y adn fun para el control y prevención de mildew polvoso en dos variedades de rosa. Trabajo de grado presentado

como requisito parcial para optar al título Ing. Agr. Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

- **Revelos, P. 2004.** Agricultura en América. Bogotá, Colombia, Editorial Edeco Ltda. 235 p.
- **Roncal, M. 2004.** Principios de Fitopatología Andina. 1 ed. Cajamarca - Perú. Oficina General de Investigación de la UNC. 420 p.
- **Roncal, M. S. y M. R. Roncal 2015.** Especificidad patogénica y nominación científica del anamorfo, que inducen oidiosis en la zona andina. Revista Mexicana de Fitopatología. Órgano internacional de difusión de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Vol. 33: 58.
- **Shattock, R. & Rahbar Bhatti, M.H. (1983):** The effect of *Phragmidium mucronatum* on rose understocks and maiden bush roses; fungicides for control of *Phragmidium mucronatum* on *Rosa laxa* hort. - Plant Pathology.
- **Smith, C. 1992.** Química inorgánica. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 164 p.
- **Soto, B., & Osorio, A. (2002).** El uso de *Trichoderma harzianum* como agente mejorador de plantas ornamentales.
- **Torres, M L y Roncal, M (2016)** Propiedades Antagónicas de Diluciones de Kombucha contra *Sclerotium cepivorum* Berk. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo.
- **Urrea K, Arbelaez G. 2012.** Evaluación de la eficacia de fungicidas para el control del mildew veloso (*Peronospora sparsa*) en un cultivo comercial de rosa bajo invernadero.
- **Vázquez, B. Y Torres G. 2009.** Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación. Ed. 98 Habana – Cuba.
- **Velastegui R. 2001.** Alternativas Ecológicas para el manejo integrado fitosanitario en los cultivos. Quito, Ecuador, 153p
- **Venegas DF. 2000.** Envases y bolsas de agroquímicos disposición final y/o parcial. Municipio de Marinilla Dow agrosiences de Colombia S.A. [Trabajo de grado]. Medellín: Universidad de Antioquia; Facultad Nacional de Salud Pública.

ANEXOS



Figura 1: Ubicación del Invernadero (Centro Poblado Huambocancha Baja) donde se desarrolló la Tesis.



Foto 2. Vista exterior del Invernadero de producción de rosas.



Foto 3. Trabajos en campo, colocado de tutores para la mejor formación y distribución de camas.



Foto 4. Plantas de rosa (*Rosa* sp.) con presencia de oidiosis.



Foto 5. Recolección de material genético con presencia de oidiosis para ser observados y reconocidos en laboratorio de la UNC.



Foto 6. A) Conidioforos de *Oidium leucoconium* con conidios inmaduros. **B)** Conidios con tubo germinativo, originándose en la parte media del conidio. **C)** Conidio maduro observado en microscopio.



Foto 7. Rotulación de camas, en campo de tratamiento.



Foto 8. Preparación de las diluciones de Kombucha.



Foto 9. Aplicación de las diferentes diluciones de Kombucha, para el respectivo tratamiento.



Foto 10. Realizando las evaluaciones de incidencia y severidad respectivas.