



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Manejo integrado del virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*)
en plantaciones comerciales.

AUTOR:

Henry Danilo Viejó Barzola

ASESOR:

Ing. Agr. Emilio Ramírez Castro, MSc.

Babahoyo- Los Ríos- Ecuador

2020

DEDICATORIA

*Lo se niña, pero estoy feliz con eso.
No eres la persona que caminaría al lado mío.
Cuando estaba ahogándome en la oscuridad absoluta... Ella
siempre fue la que me iluminó el camino de mi vida...
Porque eso es lo que un sol hace.
Escanor/ Nanatsu no Taizai*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme sabiduría, protegerme durante todo mi camino, por darme fuerza para superar obstáculos, salud y por darme bendiciones diarias las cuales me permitieron llegar a la culminación de mi trabajo.

Agradezco por la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

Al docente Ing. Eduardo Colina por contagiarme su amor por la carrera de agronomía, a través de él que nunca se sabe lo suficiente y que siempre debemos seguirnos preparando, a los Ingenieros Israel Cortez y Emilio Ramírez por brindarme su apoyo en este trabajo y enseñarme que aquel que es constante triunfa.

Finalmente, a mis amigos: Erika Arias, Andrea Viejó, Emilio Miguez, Nathaly Yugsi, José Aguillon, Jeniffer Estrada, Mabel Martínez, Andrés Vera "Verita" Juanito Álava, Ricardo Soriano, Jorge Villao, Lenin Cortez, Jonathan Junco, Manuel Barriga, Paul Figueroa, Alexander Coloma, Diego Chávez, Alfredo Estrada y el equipo técnico de "Agrozequiel" los cuales estuvieron presente en todo momento ayudándome de una u otra manera, gracias por permitirme contar con ustedes.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Pregunta de investigación	3
1.3. Objetivos	4
13.1. Objetivo general.	4
13.2. Objetivo Especificos	4
1.4. Metodología de la información	4
II. MARCO TEORICO	5
2.1. Origen del Banano	5
2.2. Historia del Banano en Ecuador	5
2.3. Producción de Banano	6
2.4. Taxonomía del Banano	6
2.5. Descripción Morfológica del banano.	7
2.5.1. Hojas	7
2.5.2. Raíz y Tallo	7
2.5.3. Inflorescencia del Banano	8
2.5.4. Fruto del Banano	8
2.6. Que son los Virus	8
2.6.1. Estructura de los Virus	9
2.6.2. Replicación de los virus	9
2.6.3. Virus que afectan a las Musaceas spp.	9
2.7. Descripción del Banana streak virus - BSV	10
2.7.1. Árbol taxonómico del Virus	11
2.7.2. Formas de transmisión del virus BSV.	11
2.7.3. Diseminación del BSV en banano	11
2.7.4. Síntomas del BSV	12
2.8. Manejo integrado para prevenir el BSV en banano	12
2.8.1. Controles del BSV en banano	12
2.8.2. Uso de material de siembra libre de BSV.	13
2.8.3. Erradicación de las plantas enfermas	13
III. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. Ubicación	14
3.2. Evaluación de la información	14

3.3. Desarrollo del caso.....	14
3.4. Situaciones detectadas.....	16
3.5. Soluciones planteadas.....	16
IV. CONCLUSIONES	18
V. RECOMENDACIONES	19
VI. RESUMEN	20
VII. SUMMARY	21
VIII. BIBLIOGRAFIA	22
IX. ANEXOS.....	32

I. INTRODUCCION

El cultivo de banano (*Musa AAA*) es una planta que se adapta a variables climas tropicales, es perenne y originario de Asia. Es considerado como la segunda fuente de ingreso del estado, el primer cultivo de exportación y como un importante generador de empleo. En el Ecuador se cultivan tres tipos de banano siendo el más importante el denominado banano “Cavendish”, seguido por el “Guineo Orito” y el guineo morado llamado “Banana Rose. Esta planta se reproduce a partir de cepas o hijos idóneos (Aguilar 2015).

El mercado del banano ecuatoriano es diversificado, exportándose la fruta a la Unión Europea (42%) USA (21%) Rusia (20%), Cono Sur (6%) como mercados principales y el 11% a mercados marginales. La superficie de siembra de 230000 hectáreas, mayormente se concentra en tres provincias del litoral, como Guayas, Los Ríos y El Oro (92%) y entre otras 7 provincias (8%). el año 2016 las exportaciones de banano fueron de USD 2.734,16 millones (INIAP 2019).

De acuerdo a los estudios realizados hasta marzo del 2015 el sector del banano y plátano se constituyó en el principal grupo de exportación con un 24,20 % del país. El principal destino de las exportaciones no petroleras de Ecuador en el período de enero a marzo del 2015 fue Estados Unidos, con una participación del 28,96% del total exportado. Le sigue Vietnam con un 7,54%, Colombia con un 6,91%, y Rusia con 6,37%. Por su ubicación estratégica en la línea equinoccial, Ecuador posee el clima ideal para el cultivo de plátano, banano y otras frutas (Anecacao 2016).

Durante el transcurso de los años el cultivo de banano ah sido afectado por diversos factores entre los cuales se encuentra los cambios climáticos, incidencia de insecto plagas, enfermedades y principales virus como el Virus del rayado del banano (BSV) que afecta al banano y en la actualidad se encuentra en diferentes países, generando pérdidas económicas, por lo cual en el Ecuador se han tomados medidas preventivas como las agrotecnicas mediante el uso de material sano y erradicación de plantas enfermas por virus.

En Costa Rica y Ecuador el BSV ha causado síntomas severos en cultivares del grupo cavendish (valery y robusta), que los ha hecho no aptos para su comercialización, provocando distorsión en el pseudotallo y por consiguiente un aumento de la susceptibilidad a infecciones bacterianas. El BSV se ha convertido en un serio obstáculo para el movimiento de germoplasma de Musa, así como para los programas de mejoramiento. Esta virosis ha sido la causa del fortalecimiento de las restricciones cuarentenarias para la disseminación de híbridos resistentes a la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijensis*) y enfermedades producidas por nematodos, las cuales no se han incorporado a la producción ya que frecuentemente han estado infectadas por el virus (Susan et al. 2016).

Comentado [C1]: Sigatoka con mayúscula falta el nombre científico

La expresión de los síntomas por Banana streak virus (BSV) se manifiestan en dependencia del cultivo y las condiciones ambientales, variando de moteado discreto hasta necrosis letal. Los más comunes son líneas continuas y discontinuas cloróticas o rayas amarillas, que van desde el nervio central hacia el margen de la hoja. Los síntomas pueden observarse concentrados o esporádicos. En los Cavendish se han observado con bastante claridad tres fases marcadas de síntomas: Primero la aparición de rayas cloróticas en las hojas. Seguido de manchas oscuras en el pseudotallo. Por último, el fraccionamiento de las vainas de las hojas exteriores y del pseudotallo. Produce además reducción del crecimiento de las plantas y del peso de los racimos.(EcuRed 2006)

Comentado [C2]: Banana Streat Back

Para la prevención de la virosis se pueden aplicar las siguientes labores integrales, entre ella se encuentra el uso de material de siembra libre del BSV seleccionando plantas vigorosas y libres de la enfermedad. La erradicación de las plantas enfermas, las cuales deben eliminarse inmediatamente extrayendo toda la unidad de producción por la posible a su vez el control de los piojos harinosos, vectores del BSV: La práctica frecuente del deschante ayuda a reducir la población de piojos harinosos. (Armijos et al. 2004).

1.1 Descripción del problema

El banano es un cultivo fundamental en la economía del país, generando ingresos a su vez fuente de trabajo a miles de familia, siendo un cultivo sostenible para el país Ecuador. En la actualidad el banano se ve amenazado con la aparición del agente patógeno y presencias de virosis entre las cuales se manifiesta el BSV, que está generando pérdidas económicas en países, desbastando miles de hectáreas sin poder contar con variedades resistentes a este virus

La principal problemática en el Ecuador es que no consta con tecnología para desarrollar mejoramiento genético en variedades de banano y los métodos de prevención son muy básicos como el uso de plantas tratadas, erradicación de plantaciones infestadas y prevención de agentes vectores.

1.2 Pregunta de investigación

¿Mediante la implementación de diferentes prácticas culturales, se puede llegar a minimizar las perdidas por BSV?

¿Estableciendo un programa de evaluación periódica, es posible identificar a tiempo las virosis?

¿Las musáceas son susceptible a la afectación de virosis transmitidas por agentes vectores?

¿Cuáles son las repercusiones del BSV en la producción de banano en plantaciones comerciales?

1.3. Objetivos

13.1. Objetivo general.

- Describir las practicas integrales en plantaciones comerciales de banano para minimizar las perdidas por (Banana streak virus - BSV).

13.2. Objetivo Específicos

- Indicar las formas de propagación del virus rayado del banano en las plantaciones comerciales.
- Detallar los síntomas y daños del BSV en plantaciones comerciales del cultivo de Banano.
- Analizar las prácticas de manejo integrado en plantaciones comerciales de banano y las medidas preventivas frente al BSV.

1.4. Metodología de la información

Para la compilación de información relacionada a la temática se necesitó información proveniente de fuentes confiables como: tesis de grado, monografías, manual técnico, sitio web. Y consultar a los ingenieros, técnicos de escuela de ingeniería agronómica y agropecuaria, utilizando métodos del nivel teórico, tales como la deducción y análisis lo que nos permitirá desarrollar el tema y por último se concluyó con una búsqueda de información en las fincas de banano, formada por interrogantes referente al tema de investigación.

II. MARCO TEORICO

2.1. Origen del Banano

El origen exacto del banano no es completamente claro. El antropólogo, doctor Herbert Spiden escribió: "Es más probable que el banano alimenticio sea originario de las regiones tropicales del sur de Asia, incluyendo el noreste de la India, Burma, Camboya y partes de la china del Sur, así como las islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas y Formosa. En estos lugares las variedades sin semillas del verdadero banano de consumo doméstico se encuentran en estado silvestre, aunque es probable que hayan simplemente escapado de los cultivos. La actividad bananera ha seguido a través de los años una escala cronológica, manteniéndose en un plano de expectativa desde el año 1516 cuando se introdujo procedente en muchos lugares del continente incluyendo Centroamérica y las costas de Colombia (James 2009).

Se han conseguido indicios de que el banano, fue una de las primeras plantas domesticadas por el hombre; hace aproximadamente 10.000 años A.C. Desde la época del neolítico hasta hoy, existe una variedad salvaje en la jungla africana, denominada Musa acuminata. Los actuales bananos sin semillas, que se calcula tienen unos 2000 años de existencia; se cree fueron el resultado de una mutación en alguna planta. Por lo general y desde su domesticación, las plantas del banano se reproducen mediante brotes del rizoma o tallo subterráneo; llamados hijuelos, siendo todas las plantas clones de sus antepasados, cuentan con poca variedad genética (Silva 2019).

Comentado [C3]: 10.000 años AC o como????

2.2. Historia del Banano en Ecuador

Desde finales de la década de los cuarenta surge la producción del banano como forma de escapar a la recesión económica de los treinta; en el gobierno de Galo Plaza con la asesoría de la United Fruit y en una coyuntura internacional favorable; aprovechando las ventajas comparativas de nuestro país (productividad del suelo), comienza otra época de crecimiento basado en las exportaciones primarias. Este boom bananero fue diferente al cacaoero en la medida de que los beneficiarios de la misma fueron grupos económicos medios

diferentes a las elites cacaoteras; además estuvo basado en la mediana propiedad más que el gran latifundio; aumento la masa asalariada y potenció la urbanización (desde 1950) (Sudaka 2006).

Ecuador le debe a Clemente Yerovi Indaburo el impulso que lo convirtió en el primer exportador de banano en el mundo. Entre 1948-1950 fue el Ministro de Economía en el gobierno de Galo Plaza Lasso. Luego de una época de inestabilidad política, Plaza estaba dispuesto a que el país aumentara su producción y tuviera un crecimiento económico. Cuando Plaza asumió el poder, en 1948, Ecuador exportaba 3,8 millones de racimos de banano (las cifras no se expresaban en toneladas métricas sino en racimos), según la AEBE. En 1952 llegaron a 16,7 millones, un crecimiento de 421% (Mendoza 2016).

2.3. Producción de Banano

Las provincias con mayor rendimiento de banano para la exportación por hectárea son las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro. Según la información obtenida del 2010 a nivel nacional se produjo 3,41 toneladas de rechazo y residuo de banano por hectárea de cultivo, en términos provinciales Los Ríos (7,71 Tm) seguido de las provincias del Guayas (4,50 Tm), Cañar (5,16 Tm) y El Oro (4.48 Tm), respectivamente 39% de la producción de banano se origina en la provincia de Los Ríos seguido de la provincia del Guayas (27%) y la provincia de El Oro (25%), respectivamente. A su vez 38% de la venta de banano para la exportación proviene de la provincia de Los Ríos, seguido de la provincia del Guayas (28%) y la provincia de El Oro (25%), respectivamente (Gonzabay 2017).

2.4. Taxonomía del Banano

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: Musa

Especie: Paradisiaca (Gómez 2017).

2.5. Descripción Morfológica del banano.

La planta de banano es una hierba perenne de gran tamaño. Se la considera una hierba porque sus partes aéreas mueren y caen al suelo cuando termina la estación de cultivo, y es perenne porque de la base de la planta surge un brote llamado hijo, que reemplaza a la planta madre. El término utilizado para designar a la planta madre, sus hijos y el rizoma subterráneo es mata. Lo que parece ser el tronco es, en realidad, un pseudotallo. La variabilidad de caracteres morfológicos observada en el banano se utiliza para caracterizar las plantas de este cultivo (Vézina 2016).

Comentado [C4]: pseudotallo

2.5.1. Hojas

La lámina foliar o limbo es una lámina delgada, muy verde en su cara superior y más o menos verdosa en la inferior. Está surcada por una nervadura estriada formada por las venas mayores que resaltan en la cara haz y están espaciadas de 5 a 10 mm. Se extiende de la vena media hasta la margen casi perpendicular al eje, hay otras venas menores no tan definidas. Las estomas son menos frecuentes en la superficie del haz que en la del envés, aunque, en algunos clones, como el "Gran enano", presentan mayor densidad (estomas por área de la hoja) en ambas superficies. Las vainas foliares se originan en el cormo y están conformadas por la prolongación y modificación de las hojas (Torres 2012).

2.5.2. Raíz y Tallo

La raíz es superficial, distribuida radialmente en los 30 primeros cm del suelo y alcanza un largo de 1,5 a 2 metros. Mientras que el rizoma en una yema vegetativa que sale de la planta madre sufre cambios anatómicos y morfológicos de los tejidos y al crecer diametralmente forma el rizoma, alcanzando una considerable altura. A su vez el tallo o pseudotallo soporta a toda la parte aérea de la planta donde la base o vaina foliar va formando el pseudotallo (Ortega 2010).

2.5.3. Inflorescencia del Banano

Las Flores son amarillentas irregulares y contienen 6 estambre, de los cuales 1 es estéril. El conjunto de la inflorescencia constituye el régimen de la platanera. Cada grupo de flores, forma una reunión de frutos llamada "Mano" que puede contener de 3 a 20 frutos que son una baya oblonga que durante el crecimiento se doblan de manera geotrópica, según el peso de este, lo que da la forma al racimo, su color puede ser amarillo, amarillo verdoso, amarillo rojizo o rojo, desarrollan una pulpa comestible y son estériles, por ello se reproducen a través del rizoma, la planta no necesita la polinización de las flores (Colmenares *et al.* 2012).

2.5.4. Fruto del Banano

El fruto es carnoso y suave, compuesto por tres carpelos que son los últimos órganos florales que aparecen, fusionándose rápidamente para formar el estilo y el estigma. Es de forma angulosa cuando es joven y progresivamente cilíndrica a medida que va aumentando de grosor por la acumulación de almidón. El tiempo necesario para el desarrollo de la fruta es de 70 a 90 días (10 a 13 semanas). En lugares con temperaturas bajas entre 20 °C y 26 °C y períodos largos de luminosidad, el desarrollo puede tardar de 98 a 112 días (14 a 16 semanas) (Torres 2012).

2.6. Que son los Virus

Clínica Universidad de Navarra (2020) expresa que los virus son agentes infecciosos compuestos por una o varias moléculas de RNA o DNA (nunca ambos a la vez), rodeados de una cubierta protectora, de naturaleza proteica o cápside. El ácido nucleico puede ser mono o bicatenario, circular o lineal. Son parásitos intracelulares obligados. Su ácido nucleico contiene la información necesaria para su replicación en el interior de una célula hospedadora susceptible. Carecen de sistemas enzimáticos productores de energía, ribosomas para las síntesis proteicas u otros orgánulos celulares. Prácticamente

todas las enzimas necesarias para la síntesis de proteínas virales y la replicación del genoma viral son proporcionadas por la célula hospedadora.

2.6.1. Estructura de los Virus

Resino (2011) indica que el virus está compuesto por la cápside es la envoltura proteínica que envuelve al ácido nucleico (AN) del genoma. Las cápsidas vacías pueden ser subproductos del ciclo de replicación de los virus con simetrías icosaédrica. La envoltura o cubierta de los virus pueden estar desnudos o con envuelta. La envuelta está formada por una membrana lipoproteica semejante a la membrana celular, en la que las proteínas son virus específicos y los lípidos e H de C son huéspedes específicos.

2.6.2. Replicación de los virus

La replicación de los virus es un proceso muy particular por el cual un virus penetra en una célula que, a partir de ese momento, pone todos sus mecanismos a disposición de ese virus, del cual se producen muchas copias en su interior. En este aspecto los virus se diferencian notoriamente de las bacterias dado que una bacteria solo origina dos y de un solo virus puede haber hasta 100 000 copias, pero solo un 1 al 10% de ellas llegará a ser infecciosa. En realidad, el mecanismo íntimo de este proceso está determinado por el tipo de ácido nucleico que tiene el virus. En general, los virus con genoma DNA replican en el núcleo de la célula y los que tienen genoma RNA lo hacen en el citoplasma de la célula (Negróni 2017).

2.6.3. Virus que afectan a las Musaceas spp.

En el ámbito mundial se ha informado varios virus y bacterias en banano y plátano, entre estos: a) el virus del mosaico del pepino (CMV), b) el virus del estriado del banano (BSV), c) el virus del mosaico de la bráctea (BBMV) y d) el virus del cogollo racimoso del banano (BBTV), además de la presencia de un potyvirus asociados al BSV, I Mocus y Erwinia. Hay informes que certifican que

al importar variedades estamos introduciendo nuevas enfermedades (Horna 2008).

Jara (2018) detalla que el banano al ser muy rico en proteína y bueno para la salud, este cultivo tiene sus desventajas con la temprana aparición de enfermedad causadas por plagas y otros microorganismos como son: los virus (CMV y BSV), las plantas afectadas por este virus causan una reducción del crecimiento y vigor, un mayor arrugamiento en hojas, las venas se tornan necróticas, machas de color marrón en el pseudotallo y los racimos son de menor tamaño y tienen frutos deformes.

2.7. Descripción del Banana streak virus - BSV

En los últimos años a estos cultivos los han afectado diferentes enfermedades. Entre las más comunes se encuentra la Sigatoka negra (*Micosphaerella Fijensis*) y a enfermedades producidas por nematodos no se han incorporado a la producción porque frecuentemente están infectados por BSV. La enfermedad del rayado del plátano fue observada por primera vez en Costa de Marfil por Lassoudiere (1974), quien señaló que los síntomas podían ocurrir en una o varias hojas de la planta, así como mostrarse o perderse cíclicamente. Luego una enfermedad similar se observó en el sur de Marruecos, en plantas de la variedad Cavendish Enano. (Higginson 2007).

El BSV es un pararetrovirus, miembro del grupo badnavirus, y está serológicamente relacionado con el virus baciliforme de la caña de azúcar. Presenta partículas baciliformes de 130-150 x 30nm contentivas de un genoma de doble cadena circular de ADN. El BSV es transmitido de manera semipersistente por pseudocóccidos o escamas. Sin embargo, la forma principal de diseminación es por propagación de material vegetativo infectado, especialmente los hijuelos. El BSV no ha sido transmitido a Musa a través de inoculación mecánica; no obstante, existen evidencias de su transmisión a través de la semilla de Musa AAB. Este Badnavirus causa problemas severos en el cultivo de bananos, reduciendo el rendimiento de los frutos y restringiendo el mejoramiento de plantas y el movimiento de germoplasma (Garrido *et al.* 2005).

2.7.1. **Árbol taxonómico del Virus**

Dominio: Virus

Grupo: "Virus de transcripción inversa de ADN y ARN"

Familia: Caulimoviridae.

Género: Badnavirus

Especie: enfermedad de la raya del plátano (CABI 2019).

2.7.2. **Formas de transmisión del virus BSV.**

Olvera (2013) menciona que el BSV es transmitido de forma semi persistente, de plantas de banano infectadas a plantas sanas, por el insecto *Planococcus citri* y *Saccharicoccus sachari*, las funciones que cumplen las hormigas para su desimanación y material vegetativo enfermo, que se transmite de planta madre a los hijuelos. Es poco probable que el virus se desimine a través de las herramientas. Y todavía no existe un saneamiento de plántulas provenientes de cultivos de tejidos. La mayoría de los badnavirus, el BSV tiene un rango restringido de hospedero, en los que se han confirmado el cultivo de caña de azúcar, plantano del Clon Dominicó – Hartón y en la hoja de Achira (*Canna eduli*).

Rojas (2013) indica que este virus no es transmitido por inoculación mecánica (herramienta) y si es transmitido por propagación vegetativa (hijuelos). El BSV se transmite de manera semi-persistente por la cochinilla de los cítricos *Planococcus citri*. La enfermedad del rayado del banano puede ser controlada mediante la erradicación de plantas afectadas y mediante el uso de material de siembra libre de BSV.

2.7.3. **Diseminación del BSV en banano**

Armijos *et al* (2004) menciona que el BSV también se trasmite por el material de siembra, (cepas y colinos) infectado, siendo éste el medio de diseminación más rápido; de esta manera es factible que el virus sea trasladado a grandes distancias de la misma localidad o región. En la resiembra, los productores generalmente hacen uso de los hijuelos de plantas cercanas al sitio del trasplante

donde el criterio de selección del material es por su aspecto de vigor antes que por su condición libre de enfermedades virales. De manera que luego de varios meses, es posible observar que en donde se realizó la resiembra aparece una nueva planta enferma con BSV; consecuentemente resulta inefectiva la resiembra motivada por la eliminación de la antecesora infestada con BSV.

2.7.4. Síntomas del BSV

Las plantas afectadas por BSV presentan inicialmente un rayado clorótico continuo o interrumpido en las hojas, y perpendicular a la nervadura central. El rayado clorótico se convierte luego en un rayado necrótico. Las plantas presentan menor crecimiento y vigor, racimos pequeños, deformes y menor rendimiento. El virus suele encontrarse en bajas concentraciones en el tejido foliar infectado y debido a la periodicidad en la aparición o expresión de los síntomas, se recomiendan períodos de cuarentena entre 9 y 12 meses, en estas plantas. Como la mayoría de los badnavirus, el BSV tiene un rango restringido de hospederos. El otro hospedero reconocido es la caña de azúcar (Reichel et al. 1996).

Sánchez et al. (2014) manifiesta que los síntomas iniciales del BSV se presentan como una clorosis intervenal tipo mosaico, líneas separadas y patrones en forma de diamante a lo largo de las venas. Con la edad, el tejido foliar afectado se torna progresivamente de color oscuro, y eventualmente llega a ser negro o café oscuro. La muerte de las puntas y la necrosis interna del pseudotallo en plantas de plátano han sido asociadas con la infección del BSV. La enfermedad también reduce el vigor y crecimiento de las plantas, disminuye el peso del racimo y ocasiona distorsión de los frutos. Los síntomas pueden desaparecer o aparecer en ciertas épocas y no todas las hojas pueden mostrar los síntomas del estriado.

2.8. Manejo integrado para prevenir el BSV en banano.

2.8.1. Controles del BSV en banano

Agritrop (2009) menciona que al momento en que las enfermedades virales aparecen en las plantaciones, la forma más efectiva de evitar que la enfermedad se disperses es la rápida erradicación de las plantas infectadas y de las aledañas

a éstas. Las plantas erradicadas deben ser reemplazadas únicamente con material de siembra certificado libre de virus. Algunas veces, resulta eficiente el raleo (proceso mecánico para remover o destruir las plantas enfermas o partes de las plantas de una cosecha de semillas para poder reducir la posibilidad de una infección difundida), sin embargo, ésta práctica no se recomienda debido al riesgo de mantener las fuentes de virus.

2.8.2. Uso de material de siembra libre de BSV.

Armijos et al. (2004) expresa que la utilización de material de siembra libre del BSV ayuda a prevenir de manera significativa la diseminación de problema. En las explotaciones comerciales a manera de semilleros, es posible seleccionar lotes de plantas vigorosas y libre de la enfermedad, a las cuales hay que brindarles el mayor cuidado agronómico para su utilización como materiales de siembra. En este caso, en las plantas seleccionadas la revisión cuidados y periódica de todas sus hojas y pseudotallo para verificar la no presencia de los síntomas típicos, el cual permitirá establecer sus condiciones deseables como material de siembra.

2.8.3. Erradicación de las plantas enfermas

El virus puede controlarse efectivamente mediante la eliminación de las plantas enfermas y el empleo de material para siembra libre de virus, toda la unidad de producción, incluyendo el corno y los hijos deben ser destruidos (Moreno 2009)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación

El trabajo fue realizado en 4 fincas bananeras, Isabella I y II con coordenadas: 1.703703,-79.3902435,17. La Minita con coordenadas: 1.7731916,-79.6296457,748. Don Jorge con coordenadas: -1.6567871,-79.7193501 ubicadas en la provincia de Los Ríos. Por lo cual es necesario indicar que la información adquirida se encuentra respaldada.

Comentado [C5]: Mencione las fincas donde realizo la investigación

Los Ríos presenta condiciones climáticas de tipo tropical, su temperatura varía de 23 °C a 28 °C; y con una precipitación anual de 1564.4 mm/año; cuya humedad relativa es de 76% y 834.7 horas de heliofanía de promedio anual. Con una altitud de 8 msnm.¹

3.2. Evaluación de la información

Para el desarrollo del documento investigativo fue necesario el uso de revistas científicas, tesis experimental, manual técnico, artículos. A su vez se realizaron consultas a los ingenieros técnicos agrónomos, usando métodos del nivel teórico, síntesis y análisis lo que permitió la elaboración del tema, finalmente se concluyó con una indagación de información en las haciendas de banano Isabella I y II con coordenadas: 1.703703,-79.3902435,17. La Minita con coordenadas: 1.7731916,-79.6296457,748. Don Jorge con coordenadas: -1.6567871,-79.7193501, formada por interrogantes referente al tema de investigación.

Comentado [C6]: Mencione las fincas ubicación exacta

3.3. Descripción del caso.

En las fincas bananeras de la provincia de los Ríos el Banana Streak Virus - BSV es definida como uno de los virus que afecta específicamente a las musáceas (plátano y banano) generando grandes pérdidas económicas, reducción de

¹ Fuente: Estación experimental meteorológica ITB, INAHMI, 2019

hectáreas cultivables y bajo rendimiento en el sector agrícola. Los Propietarios de las haciendas Isabella I y II con coordenadas: 1.703703,-79.3902435,17. La Minita con coordenadas: 1.7731916,-79.6296457,748. Don Jorge con coordenadas: -1.6567871,-79.7193501 y sus supervisores mencionan que los insectos plagas influyen en la propagación del virus en el banano, la acumulación de agua, el exceso de humedad y las altas temperaturas, generan las condiciones propicias, para que se disemine, afectando con mayor severidad.

Comentado [C7]: ¿?????????

El administrador de la hacienda Laura Isabella I con coordenadas: 1.703703,-79.3902435,17, nos indicó que una de los factores que influyen en la propagación de la enfermedad son los labores culturales debido a que no se ejecutan de forma correcta y oportuna, pudiendo llegar a prevenir la enfermedad entre las actividades se encuentra la poda fitosanitaria para controlar los principales vectores del virus y de mantenimiento en las plantas, aplicación de insecticidas y fungicidas.

Comentado [C8]: Ubicación exacta de la finca

Comentado [C9]: La poda fitosanitaria no controla ni previene el ataque del Virus

El virus se puede manifestar en los diferentes estados del banano, por lo cual, los colaboradores técnicos de las fincas mencionaban que los accesos de infestación del virus son mediante la transmisión de la cochinilla de los cítricos Planococcus citri y mayormente por el uso de materiales de siembra contaminados. El virus tiene la capacidad de replicarse y afectar a las plantas que se encuentre a su alrededor, producción que una gran parte de la plantación sea erradicada para evitar la propagación.

Es fundamental conocer las características de la virosis y los estados en que es mucho más propagativa en el cultivo de banano. Cuando se manifiesta el virus inicia con un rayado clorótico en las hojas y nervadura central, causa distorsión del fruto y reducción del peso por lo tanto pasa a ser fruta no comercial. Los colaboradores de las Hacienda de banano tienen como finalidad reportar al operario la manifestación de alguna planta que presente síntomas de virosis, evitando que se propague. El personal de campo manifestó que en algunas fincas de banano se presenta el BSV de manera agresiva, por lo cual es necesario aplicar un manejo integrados de labores culturales ya que no existe ningún control químico que evite la virosis del BSV.

Comentado [C10]: Fruta no comercial por la maduración prematura

3.4. Situaciones detectadas

En finca productoras de banano en los Ríos, se detectan continuamente plantas afectadas por el BSV, cuyos daños se presentan en las hojas, tallos y frutos, ocasionan bajo rendimiento en la producción, efectos en la planta y es considerado de gran impacto económico debido a que para su control se deben eliminar plantaciones. Los propietarios de las Hacienda detectaron que el BSV ha ocasionado que la producción se reduzca y las ventas de la fruta decaigan. Los efectos se presentan en formas de manchas y se pueden visualizar en las partes internas de las nervaduras de las hojas y fruto, posteriormente el daño genera una pudrición acuosa en el tallo.

Es necesario recalcar que el virus se presenta en diferentes edades de la planta. Durante la supervisión de la Hacienda se observó los diferentes síntomas, el cual nos explicaban que estos pueden desaparecer o aparecer en diferentes épocas y no toda el área foliar puede mostrar los síntomas del estriado.

Los colaboradores de la Hacienda Laura Isabella I mencionaron que la etapa más contagiosa es, durante el estado invernal, ya que se manifiestan diferentes insectos plagas e incrementa la presencia de cochinilla siendo este uno de los transmisores del BSV. Por lo tanto, se debe evitar la virosis eliminando las plantas enfermas.

3.5. Soluciones planteadas.

Una vez realizado las visitas en las diferentes fincas de banano en la provincia de Los Ríos, se definió que entre las alternativas para su prevención y control se encuentra los monitoreos y prevención de plantas contaminadas. En la hacienda se emplea el control cultural, eliminando ciertos perímetros donde se encuentra una planta con virosis marcándolas con cinta roja, Los controles son la eliminación de malezas que son hospederos de cochinilla especialmente la cyperaceas, la aplicación de insecticida para control (cochinilla y hormiga mas no fungicidas, la aplicación de Cal como medio de desinfección, determinar el

área en cuarentena alrededor de la planta eliminar 5 metros y dejar en barbecho por un periodo de 6 meses manteniendo con controles de malezas y aplicaciones de insecticida

Es necesario evitar el uso de herramientas contaminadas, manipulación de plantas con BSV, y control oportuno de la virosis. A su vez los técnicos encargados de las Haciendas explicaban que por lo general cada cinco días se monitorea toda la finca con el fin de evitar la propagación virosis u otra enfermedad presente.

La alternativa aplicada es el empleo de material para siembra libre de virus, toda la unidad de producción, incluyendo el cormo y los hijos deben ser destruidos.

En mucho de los casos se sugieren el uso de compuestos anti virus en los cultivos in vitro de banano para eliminar virus de germoplasmas en algunos de los países.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación desarrollada y analizada se concluye lo siguiente.

1. De acuerdo con la encuesta realizada, las haciendas de banano en la Provincia de los Ríos han sido afectada por el BSV, debido al uso de material vegetativo infestado proveniente de los viveros. Por lo cual su propagación a afectado la parte comercial de dichas fincas en la provincia.
2. Los síntomas que presenta una finca afectada por BSV es inicialmente un rayado clorótico en las hojas y perpendicular a la nervadura central que va avanzando con el transcurso del tiempo. Las plantas presentan menor crecimiento y vigor, racimos pequeños, deformes y menor rendimiento.
3. En todas las zonas bananeras se presenta la virosis BSV por lo tanto la prevención es lo primordial. Para lo cual, en las haciendas, se realizan mantenimientos fitosanitarios para evitar un microclima que favorezca la diseminación de agentes patógenos y control de cochinilla a su vez pulgones.
4. Para la prevención del BSV, se realizan constantes monitores y evaluaciones en áreas más susceptibles a enfermedades y plagas. Para evitar bajos rendimientos.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda.

1. Desarrollar investigaciones utilizando metodología biogenética que permita el estudio de variedades resistentes al BSV en banano.
2. Realizar las diferentes labores culturales en tiempos oportunos que fundamenten la prevención y propagación de la virosis BSV en las diferentes haciendas de banano.
3. Efectuar monitoreos continuos que permita identificar las posibles zonas infestadas por virus y ataque de insectos plagas, con la finalidad de evitar pérdidas de plantaciones, desestabilización en rendimiento y producción.
4. Realizar capacitaciones a las haciendas bananeras con la finalidad de que conozcan todo el personal contratado, como identificar el BSV y su erradicación dentro de una plantación.

VI. RESUMEN

El cultivo de banano es una planta que se adapta a variables climas tropicales, es perenne y originario de Asia. " En el Ecuador se cultivan tres tipos de banano siendo el más importante el denominado banano "Cavendish", seguido por el "Guineo Orito" y el guineo morado llamado "Banana Rose. El mercado del banano ecuatoriano es diversificado, exportándose la fruta a la Unión Europea USA Rusia, Cono Sur como mercados principales y el 11% a mercados marginales. el año 2016 las exportaciones de banano fueron de USD 2.734,16 millones. En Costa Rica y Ecuador el BSV ha causado síntomas severos en cultivares del grupo Cavendish, que los ha hecho no aptos para su comercialización, provocando distorsión en el pseudotallo y por consiguiente un aumento de la susceptibilidad a infecciones bacterianas. El banano es un cultivo fundamental en la economía del país, generando ingresos a su vez fuente de trabajo a miles de familia, siendo un cultivo sostenible para el país Ecuador. La principal problemática en el Ecuador es que no consta con tecnología para desarrollar mejoramiento genético en variedades de banano y los métodos de prevención son muy básicos como el uso de plantas tratadas, erradicación de plantaciones infestadas y prevención de agentes vectores. El objetivo principal fue describir las practicas integrales en plantaciones comerciales de banano para minimizar las perdidas por (Banana Streak virus - BSV). En las fincas bananeras de la provincia de los Ríos el Banana Streak Virus - BSV es definida como uno de los virus que afecta específicamente a las musáceas generando grandes pérdidas económicas, reducción de hectáreas cultivables y bajo rendimiento en el sector agrícola. Durante la supervisión de la Hacienda se observó los diferentes síntomas, el cual nos explicaban que estos pueden desaparecer o aparecer en diferentes épocas y no toda el área foliar puede mostrar los síntomas del estriado. Los colaboradores de la Hacienda Laura Isabella I mencionaron que la etapa más contagiosa es, durante el estado invernal, ya que se manifiestan diferentes insectos plagas e incrementa la presencia de cochinilla siendo este uno de los transmisores del BSV. No existen estudios que aseguren el control de los virus de doble cadena de plantas, por lo tanto, no puede ser considerado como un potencial agente para la eliminación de BSV.

Palabras claves: Virus, Banano, propagación, diseminación, erradicación.

VII. SUMMARY

Banana cultivation is a plant that adapts to variable tropical climates, is perennial and native to Asia. "In Ecuador, three types of bananas are grown, the most important being the so-called" Cavendish "banana, followed by the" Orine Guineo "and the purple guineo called" Banana Rose. " The Ecuadorian banana market is diversified, exporting the fruit to the European Union USA Russia, Southern Cone as main markets and 11% to marginal markets. In 2016, banana exports amounted to USD 2,734.16 million. In Costa Rica and Ecuador, BSV has caused severe symptoms in cultivars of the cavendish group, which has made them unfit for commercialization, causing distortion in the pseudostem and consequently an increased susceptibility to bacterial infections. Banana is a fundamental crop in the country's economy, generating income in turn source of work to thousands of families, being a sustainable crop for the country Ecuador. The main problem in Ecuador is that there is no technology to develop genetic improvement in banana varieties and prevention methods are very basic such as the use of treated plants, eradication of infested plantations and prevention of vector agents. The main objective was to describe the integral practices in commercial banana plantations to minimize losses due to (Banana streak virus - BSV). In the banana farms of the province of Los Ríos, the Banana Streak Virus - BSV is defined as one of the viruses that specifically affects the musaceae generating large economic losses, reduction of arable hectares and low yield in the agricultural sector. During the supervision of the Treasury, the different symptoms were observed, which explained to us that these may disappear or appear at different times and not the entire leaf area can show the symptoms of the striatum. The collaborators of the Laura Isabella I Hacienda mentioned that The most contagious stage is, during the winter state, since different insect pests manifest and increase the presence of cochineal being this one of the transmitters of the BSV. There are no studies that ensure the control of double-stranded plant viruses, therefore it cannot be considered as a potential agent for the elimination of BSV.

Keywords: Virus, Banana, propagation, dissemination, eradication.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Agritrop. 2009. Control de enfermedades virales en el banano y el platano. conference_item (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://agritrop.cirad.fr/555460/>.
2. Aguilar, R. 2015. La producción y exportación del banano y su incidencia en la economía ecuatoriana en el periodo 2008 - 2013 (en línea). Guayaquil, Universidad de Guayaquil. 85 p. Consultado 3 dic. 2019. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8766/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20ROBERT%20AGUILAR.pdf>.
3. Anecacao. 2016. Plátano, café y cacao, lo más exportado | Anecacao Ecuador. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 2 dic. 2019. Disponible en <http://www.anecacao.com/index.php/es/noticias/platano-cafe-y-cacao-lomas-exportado.html>.
4. Armijos, F; Flores, R; Ochoa, M. 2004. Manejo del BSV en plantaciones de banano y platano (en línea). Boletín Divulgativo . Consultado 25 dic. 2019. Disponible en <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=EC2005000002>.
5. _____. 2004. Manejo del BSV en plantaciones de Banano y Platano (en línea). s.l., INIAP. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3831/1/296.PDF>.
6. CABI. 2019. Enfermedad de la raya del plátano. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://www.cabi.org/isc/datasheet/8548>.
7. Clínica Universidad de Navarra. 2020. ¿Qué es virus? Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/virus>.

8. Colmenares, D; Gonzalez, S; Peña, O. 2012. Cultivo del Plátano y el Banano en Venezuela: Morfología y Taxonomía: Curioseemos Las Plantas. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://platanoybananoenvenezuela.blogspot.com/2012/05/morfologia-y-taxonomia-curioseemos-las.html>.
9. EcuRed. 2006. Virus del rayado del banano - EcuRed. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 25 dic. 2019. Disponible en http://www.ecured.cu/Virus_del_rayado_del_banano.
10. Garrido, M; Ordosgoitti, A; Lockhart, BEL. 2005. Identificación del virus del rayado del banano en Venezuela. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000200010.
11. Gómez, MF. 2017. Efectos de la suma térmica en el desarrollo de racimos de banano (*Musa acuminata* AAA) en dos zonas productoras distintas (en línea). Investigativo. Guayaquil, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 78 p. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7714/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-119.pdf>.
12. Gonzabay, R. 2017. Cultivo del Banano en el Ecuador (en línea). s.l., s.e. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://www.revistaafese.org/ojsAfese/index.php/afese/article/view/317/314>.
13. Higginson, E. 2007. Banana Streak Virus (BSV): características biológicas, epidemiología e importancia económica (en línea). 11. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/b7ec/0f463f4ea8869d1f010e3bf328ae77a98b3f.pdf>.

14. Horna, R. 2008. Avance de las enfermedades del: bsv, erwinia, mocus y cucumis virus en el cultivo de banano ecuatoriano. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/virus-y-bacterias-en-banano-y-platano-t27438.htm>.
15. INIAP. 2019. Banano, plátano y otras musáceas – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 2 dic. 2019. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>.
16. James, C. 2009. Banano, origen y influencia en la economía Ecuatoriana. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://carlosjames-carlosjames-1.blogspot.com/>.
17. Jara, B. 2018. Dosis de fertilización en la insidécia de plagas en el cultivo de plátano (Musa AAB) CV Dominico Harton (en línea). Manabí, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. . Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/58/1/ULEAM-AGRO-0005.pdf>.
18. Manzo-Sánchez, G; Orozco-Santos, M; Martínez-Bolaños, L; Garrido-Ramírez, E; Canto-Canche, B; 2014. Enfermedades de importancia cuarentenaria y económica del cultivo de banano (Musa sp.) en México. Revista mexicana de fitopatología 32(2):89-107.
19. Mendoza, M. 2016. Un viaje al origen del 'boom' bananero. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://www.elcomercio.com/actualidad/banano-boom-produccion-exportacion-planetaeideas.html>.
20. Moreno, J. 2009. Identificación y manejo integrado de Plagas en Banano y Plátano Magdalena y Urabá Colombia (en línea). Colombia, s.e. p. 64. Consultado 18 mar. 2019. Disponible en <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/plagas-defintiva.pdf>.

21. Negroni, M. 2017. Virus Generalidades (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.berri.es/pdf/MICROBIOLOGIA%20ESTOMATOLOGICA%E2%80%9A%20Fundamentos%20y%20gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica/9789500695572>.
22. Olvera, O. 2013. Influencia de factores abióticos sobre la expresión del virus del rayado del banano (BSV) en plantas de banano. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/21466>.
23. Ortega, N. 2010. Obtención de mulimeristemas y callos de diferentes variedades de bananos y plátanos (*Musa spp.*) a partir de meristemas apicales y Scalps. (en línea). Investigativo. Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral. 123 p. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10918/4/ORTEGA%20PEREZ%20NATHALIE%20VICTORIA.pdf>.
24. Reichel, H; Belalcázar, S; Múnera, G. 1996. Primer Reporte del Virus del Rayado del Banano (BSV) Afectando Plantaciones de Plátano Wuso AAB Simmonds), Caña de azúcar (*Sochorum officinarum*) y Achira (*Canna edulis*) en Colombia (en línea). s.l., s.e. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas58/T58_1E1EI_virus_rayado_platano.pdf.
25. Resino, S. 2011. Estructura, propiedades y tipos de virus - EMEI. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://epidemiologiamolecular.com/tipos-virus/>.
26. Rojas, J. 2013. Manejo integrado de plagas y enfermedades en banano orgánico y convencional (en línea). s.l., s.e. Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-d-banano.pdf>.

27. Silva, J. 2019. El Cultivo de Banano - Producción y Curiosidades. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-banano/>.
28. Sudaka, P. 2006. Historia y Economía del Ecuador: Economía del Banano. Modelo Estatal de Desarrollo. Década de los 70's. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://historiaecuador.blogspot.com/2006/09/economia-del-banano-modelo-estatal-de.html>.
29. Susan; Noa, J; Flores, N. 2016. Una Amenaza Dormida: El Virus del Rayado del Plátano. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 25 dic. 2019. Disponible en http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas58/T58_1E1El_virus_rayado_platano.pdf.
30. Torres, S. (2012). Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira (en línea). Piura- Preru, s.e. 72 p. (Informativo). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf.
31. Vézina, A. 2016. Morfología de la planta del banano | The banana knowledge platform of the ProMusa network. Investigativa (en línea, sitio web). Consultado 26 ene. 2020. Disponible en <http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>.

IX. ANEXOS

Entrevista

Objetivo: Recoger información acerca del manejo integrado del virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*) en plantaciones comerciales.

1. **¿Conoce usted sobre el virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*)?**

Sí, estamos capacitados en lo que a enfermedades, plagas y virus se refiere.

2. **¿Reconoce los principales síntomas del virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*)?**

Si.

3. **¿Conoce usted sobre el manejo integrado del virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*)?**

Si, mediante capacitaciones impartidas por agencias de control.

4. **¿Cree que se necesitan más capacitaciones sobre el virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*) y su manejo integrado?**

Siempre es necesario estar capacitado, para afrontar problemas.

5. **¿Usted como productor de banano estaría de acuerdo en brindar capacitaciones al personal de la hacienda bananera para incrementar el conocimiento sobre el virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*)?**

Claro debido a que si los colaboradores conocen la enfermedad será más fácil identificarla.

6. **Aparte del manejo integrado que otras formas conoce para controlar/evitar el virus del rayado (*Banana streak virus - BSV*)?**

Controles químicos.