



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Tesis de Grado

Presentado al Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

Evaluación de la eficacia de tres insecticidas para el control del gusano blanco (*premnolytes vorax*) en papa variedad super chola en el sector de Santa Martha de Cuba, provincia del Carchi

Autor: William Ernesto Cuaspud Velasco

Director: Ing. Agr. Segundo Rafael Vásquez

El Ángel – Carchi - Ecuador

-2015-



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGRÓNOMICA
TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema: “EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL
CONTROL DEL GUSANO BLANCO (*Premnotrypes vorax*) EN PAPA VARIEDAD
SUPER CHOLA EN EL SECTOR DE SANTA MARTHA DE CUBA, PROVINCIA
DEL CARCHI”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Joffre León Paredes MBA.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Dalton Cadena P. MBA.

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Rosa Guillen Mora MBA:

VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

William Ernesto Guaspud Velasco

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi esposa, mi hija Yamileth, mis padres, hermanos y amigos quienes por ellos soy lo que soy.

A mi esposa, por su amor y comprensión por estar conmigo en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles. Y por haberme dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

William Ernesto Cuaspud Velasco

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado. A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi directora de tesis, Ing Agr. Segundo Rafael Vásquez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

William Ernesto Cuaspuj Velasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA
SEDE EL ÁNGEL - CARCHI

TESIS DE GRADO

*Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para optar el título de:*

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES INSECTICIDAS
PARA EL CONTROL DEL GUSANO BLANCO (*Premnotrypes
vorax*) EN PAPA VARIEDAD SUPER CHOLA EN EL SECTOR
DE SANTA MARTHA DE CUBA, PROVINCIA DEL CARCHI”.

AUTOR:

WILLIAM ERNESTO CUASPUD VELASCO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. SEGUNDO RAFAEL VASQUEZ

El Ángel - Carchi - Ecuador
2015

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
	Objetivos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	11
	3.1. Ubicación y descripción del área experimental.	11
	3.2. Material genético.....	11
	3.3. Factores estudiados.....	12
	3.4. Métodos	12
	3.5. Tratamientos	12
	3.6. Diseño experimental.....	13
	3.7. Manejo del cultivo	13
	3.8. Datos evaluados.	15
IV.	RESULTADOS	17
V.	DISCUSIÓN.....	29
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
VII.	RESUMEN.....	32
VIII.	SUMMARY	34
IX.	LITERATURA CITADA	35

I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, el número de familias dedicadas a la producción de papa es de aproximadamente 42.000, número igual a los que cultivan maíz suave. La papa es una importante fuente de ingresos para las comunidades rurales y su componente fundamental de la economía nacional, siendo el principal alimento para los habitantes de las zonas altas del país, con un consumo anual por capital que fluctúa según las ciudades: 122 kg en Quito, 80 kg Cuenca y 50 kg Guayaquil. Los restaurantes de Quito y Guayaquil consumen alrededor de 16.294 t/año, principalmente de papa frita, a la francesa¹.

En nuestro país la superficie sembrada es de 47.494 has, con una superficie cosechada de 40.818 y una producción de 237.066 Tm.²

El gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) es considerado como una de las plagas más importantes del cultivo, provocando altos niveles de pérdida económica, especialmente en las partes altas de la sierra ecuatoriana. Cuando el ataque de esta plaga es severo puede ocasionar la pérdida total del cultivo.

La presencia de larvas del gusano blanco comúnmente incrementa los costos de producción por uso de plaguicidas. Los daños provocados en el tubérculo se hacen evidentes en el momento de la cosecha. En las provincias de Cañar, Carchi, Chimborazo y Cotopaxi, los niveles de pérdida del valor comercial de los tubérculos afectados oscilan entre 20 y 50%.

El uso indiscriminado de insecticidas de alta toxicidad y su sobredosificación en la provincia del Carchi ha posibilitado la generación de resistencia por parte de varias plagas que afectan al cultivo de la papa, principalmente gusano blanco. Actualmente existen nuevas moléculas de insecticidas en reemplazo de los

¹Marcillo, P. 2012. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1566/3/T-UCE-0003-70.pdf>

² Datos obtenidos de SINAGAP. 2015. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales/file/335-20-superficie-produccion-y-ventas-segun-cultivos-transitorios>

comúnmente utilizados, siendo estas de menor riesgo toxicológico y de diferente mecanismo de acción.

Por lo antes expuesto, fue indispensable evaluar varios insecticidas a diferentes, para comprobar la resistencia de la plaga en el cultivo de papa.

Objetivos

General

Evaluar la aplicación de tres dosis de insecticidas en el control de gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Súper chola.

Específicos

1. Determinar el insecticida de mayor control para gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en Santa Martha de Cuba, Carchi.
2. Identificar la dosis más adecuada que permita mejorar la calidad de producción del cultivo de papa.
3. Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

Andrade y Bonilla (s.f.), mencionan que el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) es en nuestro país la principal fuente de ingreso económico para los agricultores de la zona alto andina, el 88% de producción está dada por los pequeños agricultores, mientras que el 12% lo conforman los grandes agricultores. El cultivo está afectado por factores bióticos y abióticos que reducen su producción y calidad. Las principales limitantes bióticas constituyen los insectos plaga y enfermedades. Dentro de los insectos plagas, gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) y complejo de las polillas de papa (*Lep: Gelechiidae*), representan en la actualidad las plagas más peligrosas para el cultivo de la papa en Ecuador debido a que pueden producir pérdidas totales del tubérculo.

Crissman, *et al* (2008), indican que el gusano blanco es un huésped específico de la papa y sus larvas se alimentan únicamente de los tubérculos. El gorgojo daña a los tubérculos por la perforación de túneles. En campos severamente infestados en el Ecuador y Perú, el 80 % del cultivo puede destruirse. Los agricultores ponen en práctica tres tipos de control: el control químico, rotación de cultivos y siembra de semilla no infestada.

Alcázar (2014), manifiesta que el término gorgojo de los Andes agrupa a un complejo de géneros y especies de la familia Curculionidae, siendo el género *Premnotrypes* el más importante. Existen 12 especies descritas de los cuales: *Premnotrypes vorax* Hustache, *Premnotrypes suturicallus* Kuschely *Premnotrypes latithorax* Pierce, destacan por su predominancia y amplia distribución en el área andina.

Sherwood, Cole, *et al*, (2008), manifiestan que bajo las condiciones actuales de producción y de mercado, los agricultores del Carchi esencialmente no pueden producir papas sin plaguicidas, en especial sin el uso de fungicidas para controlar la lanchara (*Phytophthora infestans* L.) y de insecticidas para el gusano blanco (*Premnotrypes vorax* H).

Para Salamanca (2013), el gusano blanco es una plaga distribuida en toda

Suramérica entre los 2500 y 4700 m.s.n.m. abarcando desde Argentina hasta Venezuela. Los gorgojos adultos no pueden volar pero caminan con rapidez, se alimentan del follaje pero el daño hasta ese momento no es significativo. El estado de larva es el más dañino, emergen de los huevos y con la ayuda del aporque quedan próximas al sitio donde se formarán los tubérculos, donde producen perforaciones irregulares profundas. El gusano blanco solo se reproduce cuando es adulto y no puede hacerlo en estado de larva, por lo que es importante buscar los adultos en los cultivos. Las hembras depositan en promedio de 3 a 21 huevos cada 3 a 5 días, por lo que pueden liberar un total de aproximadamente 260 huevos en su ciclo de vida (unos 280 días).

Alcázar (2014), corrobora que el gorgojo de los Andes se halla distribuido en toda el área que comprende la región andina, entre los 2,500 y 4,700 m.s.n.m. Su distribución abarca los países de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. Esta plaga ocasiona graves daños a los tubérculos en el campo que pueden llegar en algunos casos al 100 % de la cosecha. Las larvas barrenan el tubérculo haciendo característicos túneles en los que depositan sus excrementos; cuando las larvas abandonan el tubérculo hacen agujeros circulares por donde salen. Los adultos tienen hábitos nocturnos y se alimentan de las hojas, en cuyos bordes producen daños en forma de media luna.

Gallegos y Castillo (s.f.), indican que el gusano blanco de la papa, conjuntamente con el complejo de polillas de la papa son las plagas más importantes de este cultivo en la Sierra ecuatoriana. Las pérdidas por estas plagas llegan a ser totales, siendo importante presentar un conjunto de estrategias que se pueden adaptar a las diferentes necesidades de los agricultores.

Gallegos *et al*, (1998), manifiestan que el gusano blanco de la papa se reproduce sólo cuando es adulto. La hembra una vez fecundada, perfora y coloca sus huevecillos en el interior de tallos de 2 mm de grosor aproximadamente, y en casos extremos debajo de los terrones del suelo. De estos huevecillos salen larvas que se introducen en el suelo en busca de tubérculos de papa para su alimentación.

A los 40 días de edad, cuando la larva se ha alimentado lo suficiente, abandona

los huecos realizados en el tubérculo para entrar en el suelo, donde se cubre de una ligera capa de tierra y toma la apariencia de un terrón. En el interior de este terrón, ocurre una gran transformación (metamorfosis). La larva pasa por un estado intermedio denominada pupa. Esta continúa el proceso de transformación y el gusano comienza a mostrar patas, alas y cabeza con pico.

Alcázar (2014), manifiesta la biología y comportamiento del género *Premnotrypes*, tales como. El estado adulto es un gorgojo de color marrón oscuro de 8,5 mm de largo x 3,80 mm de ancho. Los huevos son de forma capsular y miden 1,2 mm de largo por 0,54 mm de ancho. Las larvas son de color blanco cremoso, carecen de patas y llegan a medir hasta 10 mm de largo. Las pupas son del tipo libre, de color blanco y miden 8,2 mm de largo x 4,9 mm de ancho. Esta plaga tiene una sola generación al año y presenta 4 estados: huevo, larva, pupa y adulto; en el estado adulto se distinguen dos fases, una invernante, en el suelo, y otra migrante, activa en la planta. El ciclo de vida desde huevo hasta adulto en las especies estudiadas tiene una duración promedio de 234 a 301 días y la longevidad del adulto tiene una duración promedio de 156 a 255 días. La hembra de *Premnotrypes suturicallus* oviposita 630 huevos en promedio en el suelo los cuales coloca dentro de pajitas cerca al cuello de la planta de papa. Al cabo de 32 días de incubación emergen las larvitas y se introducen al suelo en busca de tubérculos y allí permanecen por 45 días, en donde pasan por los 4 estadios larvales. Luego la larva abandona el tubérculo y se introduce en la tierra para empupar dentro de una cámara de tierra donde permanece 42 días como pre-pupa; después se transforma en pupa y en este estadio dura 54 días.

Luego, la pupa cambia de color y se transforma en adulto invernante el cual permanece dentro de la cámara por 115 días. La emergencia del adulto se produce después de la caída de las primeras lluvias y luego se dirigen a los campos de papa.

Gallegos y Borer(1997), señalan que el estado de huevo dura 35 días, mientras que en estado de adulto pasa 38 días, en pre pupa 18 días, 26 días en pupa y en su fase de endurecimiento del cuerpo 17 días.

Salamanca (2013), informa que el ciclo de vida del gusano blanco es el siguiente:

Huevos: son cilíndricos, ligeramente ovalados, miden entre 1,12 y 1,25 mm de longitud, tienen una coloración blanca que se va tornando amarillenta, están recubiertos por una sustancia mucilaginosa y blanda, eclosionan en 20 y 30 días.

Larva: presentan entre cinco y seis instares larvales (estadios intermedios). El primer instar mide 1,12 mm de longitud y el último, entre 11 y 13 mm. La larva es de color blanco cremoso y presenta una cabeza bien diferenciada. Las larvas tienen forma de "C" y carecen de patas, no obstante tienen movimiento. El tipo de daño que ocasiona la larva deja inservibles los tubérculos tanto para alimentación como para semilla.

Pupa: Son de color blanco y se desarrollan en una celda formada de tierra; en este estado viven 20 a 32 días. Esta es la etapa más susceptible, debido a que existen microorganismos que las pueden parasitar, como el hongo *Beauveria bassiana*. En este estado es cuando el insecto pasa por un periodo de melanización (mecanismo de defensa de los insectos frente a organismos invasores), en el cual cambia de un color amarillento a pardo oscuro.

Adulto: El adulto es un insecto de aproximadamente 7 mm de largo y 4 mm de ancho, no pueden volar porque sus alas anteriores están soldadas entre sí, y las posteriores son atrofiadas sin embargo, son muy hábiles para caminar. El cuerpo es gris y se camufla fácilmente con el suelo, haciendo difícil su detección **(Salamanca, 2013).**

Alcázar (2014), manifiesta que las principales características del género *Premnotrypes* son: presentan ojos grandes con más de 80 facetas, mandíbulas con cicatriz de la pieza caduca y el cuerpo cubierto de tubérculos y escamas.

Niño, *et al* (2000), manifiesta que las características biológicas, el comportamiento y la relación del gusano blanco con el desarrollo del cultivo de papa, así como la adaptación a las condiciones ambientales presentes en estas zonas productoras, han permitido el mantenimiento de altas poblaciones de las plagas que causan daños de importancia económica, afectando la calidad del tubérculo aún con el uso excesivo de insecticidas químicos de alta toxicidad. Anteriormente, una de las

limitantes para estudiar la fluctuación poblacional de esta plaga en el campo y realizar su control sobre la base de un monitoreo que permitiera conocer su presencia y abundancia, era la falta de un método práctico de muestreo. Teniendo en cuenta que las hembras del gusano blanco colocan sus huevos dentro de los tallos secos de pastos como trigo, cebada o incluso en rastros de papa o debajo de terrones, se hace muy difícil su observación y control en ese estado. Por otra parte, cuando recién emergen las larvas o gusanos miden entre 1,12 y 1,25 mm de largo, penetran a los tubérculos, ya medida que se alimentan y crecen van causando el daño característico que afecta la calidad del producto. Las larvas en su último estadio, conocido como prepupa, abandonan el tubérculo y penetran el suelo, llegando hasta 30 cm de profundidad o más, allí cada larva se recubre con tierra y forma una cámara o celda pupal, donde ocurre el cambio de larva a pupa. Por estas características no es posible la cuantificación de la plaga en estos dos estados (larva y pupa), con fines de evaluación de población y control oportuno. El adulto, por su coloración, forma, tamaño y alto grado de mimetismo se confunde con un terrón de suelo y pasa desapercibido para la gran mayoría de los agricultores.

Salamanca (2013), corrobora que los mayores daños lo ocasionan las larvas, las cuales barrenan el tubérculo formando túneles en los que depositan sus excrementos, dejando agujeros cuando abandonan el tubérculo. Los adultos tienen hábitos nocturnos y se alimentan de las hojas, en cuyos bordes producen daños en forma de media luna, por lo que es importante el monitoreo del cultivo buscando este tipo de daños. El insecto en su forma adulta se alimenta de hojas de papa y algunas malezas como: *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Raphanusra phanitrum*, *Brassi canapus*, *Brassica campestris*, entre otras.

Andrade (s.f.), informa que los problemas fitosanitarios del cultivo de la papa en el Ecuador, se encuentran entre los principales limitantes de la producción de este tubérculo. Un problema puede ser un factor que reduce directamente los rendimientos, una situación de uso ineficiente de recursos o insumos sin perjudicar los rendimientos o un factor que afecta la sostenibilidad de la productividad del rubro. Debido a la escasez de recursos humanos y financieros disponibles, es necesario priorizar estos problemas sanitarios a fin de concentrar en ellos los esfuerzos de investigación, validación y transferencia de tecnología.

Alcázar (2014), difunde que se han identificado más de un centenar de insectos que dañan a la papa, sin embargo solo algunos resultan ser plagas importantes por los severos daños que ocasionan directamente a los tubérculos, como es el caso del gorgojo de los Andes o Gusano blanco, la polilla de la papa y los gusanos de tierra; o indirectamente, aquéllos que dañan el follaje y reducen el rendimiento como la mosca minadora. Las limitaciones para la adquisición de buena semilla por los agricultores de escasos recursos económicos, hace que ellos usen tubérculos dañados por plagas. Recientes investigaciones han confirmado que el uso de semilla dañada por el gorgojo de los Andes reduce la emergencia de las plantas en el campo y el rendimiento a la cosecha hasta en 30 %.

Salamanca (2013), menciona que las pérdidas en rendimiento ocasionadas por las larvas del gusano blanco oscilan entre 5 y 50% dependiendo del nivel de población y del manejo del cultivo, cuando el ataque de esta plaga es severo puede ocasionar la pérdida total. En Ecuador esta plaga afecta las provincias de Carchi, Chimborazo, Cotopaxi y Cañar.

De acuerdo a Niño, *et al* (2000), investigaciones realizadas sugieren que cualquier avance en la búsqueda de un método de muestreo para esta plaga debe ir dirigido al estado adulto del insecto. Con fines de investigación se propusieron varios métodos para la detección de adultos en pequeñas parcelas; entre éstos el de zaranda, las trampas de agua y trampas con adultos vivos como atrayentes, que consisten en recipientes colocados a ras del suelo, que tomando en cuenta que el adulto no puede volar, se espera que caigan los que se desplazan por el suelo; no obstante, este método presenta algunas limitantes y su uso fue exclusivo para estudios básicos.

Gallegos y Avalos (1996), publican que trabajos sobre la fluctuación de la población de adultos de *Premnotrypes vorax* indican que ésta es mayor luego de la preparación del suelo y siembra del cultivo de papa. El presente estudio pretende definir si la reducción del número de adultos previa a la siembra, permite cosechar tubérculos con bajo daño. Las localidades seleccionadas por la alta incidencia del insecto fueron tres. Antes de la siembra la población de adultos se eliminó mediante trampas y plantas-cebo de papa, a las que se les aplicó

Carbofuran líquido en diferentes oportunidades. El cultivo se instaló cuando se redujo el número de adultos por trampa de alrededor de 80 a menos de 8, en lapsos de captura de 15 días.

Pérez y Tulcán (2015), corroboran que una de las recomendaciones de utilizar insecticidas es emplear las dosis recomendadas en la etiqueta, dosis mayores ocasionan gastos adicionales y el riesgo de generar resistencia. Utilizar rotación de productos para control de gusano blanco disminuyendo así costos y evitando resistencia de los insectos hacia los insecticidas.

Niño, *et al* (2004), publican que el gusano blanco, *Premnotrypes vorax* Hustache, es una de las principales plagas del cultivo de papa en los estados andinos. Su distribución geográfica se extiende además a Colombia, Ecuador y el norte de Perú. Las larvas de esta plaga se alimentan de la pulpa de los tubérculos de papa y a medida que se desarrollan van formando galerías o túneles que reducen la calidad del tubérculo. La presencia del gusano blanco en los cultivos de papa ocasiona pérdidas económicas con valores entre 5 a 50 % o más de tubérculos dañados, dependiendo del nivel poblacional y del manejo de la plaga. Para su control los productores utilizan insecticidas químicos, organofosforados y carbamatos principalmente, en muchos casos en exceso, contribuyendo a incrementar los costos de producción del cultivo y los impactos negativos para el ambiente y la salud de los productores

Reyes (1995), afirma que los insecticidas se deben considerar como componentes indispensables para el control de insectos plagas, pero aplicados en el momento preciso y cuando fallen las otras alternativas de control. Su utilización indiscriminada ha puesto al descubierto los problemas que generan su excesiva utilización tales como: contaminación ambiental, residuos tóxicos en los alimentos, aumento en los costos de producción, y un creciente aumento de la resistencia de los insectos plagas a los insecticidas.

Landázuri, Gallegos y Barriga (2005), manifiestan que las aplicaciones de plaguicidas contribuyen positivamente a incrementar la producción, y los ingresos de los agricultores, sin tomar en cuenta el impacto ambiental y las consecuencias para la salud humana.

Bayer CropScience (2014), publica que Amulet es un insecticida que corresponde al grupo químico fenilpirazoles. Actúa por contacto e ingestión presentando una excelente actividad biológica sobre insectos perforadores, chupadores y masticadores. Como los principales grupos de insecticidas, el fipronil actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, más específicamente el compuesto es activo sobre el canal GABA, regulador del cloro. Insectos resistentes o tolerantes a los piretroides, ciclodienos y organofosforados, no tienen resistencia cruzada al fipronil, siendo un producto efectivo para los programas de manejo de resistencia. En el cultivo de papa se aplica para controlar Gusano blanco en dosis de 600 cc/ha.

Basf (s.f.), señala que Nomoltes un insecticida, cuyo ingrediente activo es teflubenzuron 15 %, es un regulador del crecimiento cuyo efecto inicial es lento, pero con un prolongado efecto residual. Los mejores resultados con la aplicación se han obtenido cuando la mayoría de la población de las plagas se encuentra en sus primeros estadios y en pleno proceso de crecimiento. Este insecticida inhibe la síntesis de la quitina, interrumpiendo el proceso de muda larval. Durante ese período, las larvas disminuyen su actividad y, aunque estén presentes, no producen daño económico.

Dupont (2015), indica que Avaunt 30 WG es un insecticida cuyo ingrediente activo es Indoxacarb, utilizado para el control de lepidópteros en Manzanos, Perales, Durazneros, Nectarinos, Ciruelos, Cerezos, Guindos, Nogales, Uva de Mesa, Uva Vinífera, Arándanos, Tomates, Papas, Maíces, Crucíferas. Langostino en Pomáceas y *Naupactus xanthographus* en Uva de Mesa y Vinífera. Actúa en forma diferente a otros insecticidas, ocasionando parálisis y muerte de las plagas en un período de 1 a 2 días, aunque las larvas dejan de alimentarse al entrar en contacto con el insecticida. En el cultivo de papa la dosis recomendada es 250 g/ha.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

La investigación se realizó en la parroquia Santa Martha de Cuba, cantón Tulcán, Provincia del Carchi, con latitud $00^{\circ}40'00''$ Norte, longitud $77^{\circ}45'00''$ Este y altitud 2895 m.s.n.m.³ Las condiciones que presenta el lugar son precipitación promedio anual 1300 mm, precipitación promedio mensual 90,56 mm, temperatura promedio 11°C y humedad relativa de 70 – 80 %.

La textura del suelo franco arenoso, pH 6,5 y el contenido de materia orgánica 6,7 % con buen drenaje.



3.2. Material genético

Para la realización del presente trabajo de investigación se utilizó la variedad de papa Súper chola, cuyas características agronómicas son las siguientes:

- Nombre común: papa
- Nombre científico: *Solanum tuberosum*.
- Variedad: (súper chola)
- Ciclo fenológico
- Desarrollo del cultivo: 180 días
- Inicio de cosecha: 180 días
- Vida económica: 180 días

³ Datos obtenidos del Plan de Desarrollo Cantonal. Provincia del Carchi, 2014.

3.3. Factores estudiados

Variable dependiente: Cultivo de Papa variedad Súper Chola.

Variable independiente: Productos y dosis de insecticidas.

3.4. Métodos

Se emplearon los métodos teóricos: inductivo- deductivo, análisis, síntesis y experimental.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por los insecticidas, en diferentes dosis, tal como se detalla a continuación:

Cuadro1. Tratamientos estudiados, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos		
Nº	Insecticidas	Dosis/ha
T1	Fipronil	125 cc
T2	Fipronil	250 cc
T3	Fipronil	375 cc
T4	Teflubenzuron	125 cc
T5	Teflubenzuron	250 cc
T6	Teflubenzuron	375 cc
T7	Idoxacarb	125 cc
T8	Idoxacarb	250 cc
T9	Idoxacarb	375 cc
T10	Testigo absoluto	Sin aplicación

3.6. Diseño experimental

Se empleó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con diez tratamientos y cuatro repeticiones.

Las comparaciones de los promedios de los tratamientos se realizaron con la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de varianza

Fuentes de Variación	GL
Total	39
Tratamientos	9
Repeticiones	3
Error experimental	27

3.6.2. Características del área del ensayo

- Área total del ensayo 1525m²
- Área neta del ensayo 1000 m²
- Número total de unidades experimentales 40
- Distancia entre repeticiones 1.00 m
- Distancia entre tratamientos 1.00m
- Área total de parcela (5x5) 25 m²
- Área de la unidad experimental neta 16 m²

3.7. Manejo del cultivo

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes labores:

3.7.1. Análisis de suelo

En análisis de suelo se efectuó antes de la siembra, para determinar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo.

3.7.2. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se realizó un pase de arado y uno de rastra, luego se procedió a realizar una escarda para retirar el Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* H.) y otras hierbas indeseadas.

3.7.3. Instalación del ensayo

Se delimitaron las parcelas experimentales, para luego sortear los tratamientos en el campo.

3.7.4. Siembra

Se realizó la siembra depositándose dos semillas por golpe, con un distanciamiento de 0,50 cm entre sitio y 1,10 m entre surco.

3.7.5. Fertilización

La fertilización edáfica se realizó aplicando abono completo 18 -46 -0 (DAP), en dosis de 750 kg/ha (15 sacos/ha), distribuidos en dos aplicaciones.

3.7.6. Aplicaciones Fitosanitarias

Para el control de Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), se realizaron las aplicaciones respectivas para cada uno de los tratamientos a los 25 días después de la siembra, según las dosis propuestas en el Cuadro1.

Además para el control de enfermedades como *Rhizoctonia* se aplicó Carbendazim en dosis de 1,0 L/ha y para el control de *Alternaria solani* se empleó Clorothalonil en dosis de 1,0 L/ha.

3.7.7. Control de malezas.

El control de malezas se efectuó de forma manual, manteniendo los surcos libres de malezas.

3.7.8. Cosecha

La cosecha se efectuó cuando el cultivo alcanzó la madurez total, cosechando las plantas que conforman las parcelas netas.

3.8. Datos evaluados.

Para determinar los efectos de los tratamientos, se evaluaron los datos siguientes:

3.8.1. Severidad de la plaga.

Se midió la severidad de presencia de la plaga en 10 plantas al azar por tratamiento, observado el daño causado en los tubérculos y la presencia de individuos vivos antes y después de aplicar los productos; cuya escala en porcentaje (%) determinó el grado de daño causado por la plaga, lo cual queda representado a través de la siguiente escala arbitraria:

Tipo de daño al cultivo	Individuos vivos	Eficacia del producto	Escala
Sin daño	0	Control total	100
Leve	1	Excelente o muy bueno	99-80
Moderado	2	Bueno o suficiente	79-60
Alto	4	Dudoso o mediocre	59-40
Fuerte	6	Malo o pésimo	39-20
Muy fuerte	>8	Malo o nulo	19-0

Cálculo del porcentaje de eficacia de los productos.

Se determinó mediante la fórmula de Sun – Shepard:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{Pt \pm Pck}{100 \pm Pck} \right) \times 100$$

Dónde:

Pt= % mortalidad* en la parcela tratada

Pck = % cambio poblacional* en la parcela testigo.

* Calculado restando los individuos vivos después del tratamiento de los individuos vivos antes del tratamiento.

$$Pt = \left(\frac{Ta - Td}{Ta} \right) \times 100 \quad Pck = \left(\frac{Cd - Ca}{Ca} \right) \times 100$$

Dónde:

Ta = Infestación en la parcela tratada.

Td = Infestación en la parcela tratada después del tratamiento.

Ca = Infestación de la parcela testigo antes del tratamiento.

Cd = Infestación en la parcela testigo después del tratamiento.

3.8.2. Altura de planta

Se midió la altura de planta desde la base del tallo hasta la parte apical del tallo principal a los 60 días después de la siembra y al momento de la cosecha, en diez plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela experimental. Sus resultados se expresaron en cm.

3.8.3. Porcentaje de tubérculos con daño al momento de la cosecha

Se contabilizó el porcentaje de tubérculos atacados con Gusano blanco (*Premnotrypes vorax.*), en diez plantas tomadas al azar, dentro del área útil de cada parcela experimental.

3.8.4. Peso de tubérculos.

El peso de tubérculos se efectuó en diez plantas tomadas al azar, dentro del área útil de cada parcela experimental y sus resultados se expresaron en g.

3.8.5. Rendimiento.

Se procedió a pesar los tubérculos de las plantas que se encontraban dentro del área útil de cada parcela experimental y la producción se expresó en Kg/parcela y posteriormente se transformó en Kg/ha.

3.8.6. Análisis económico.

El análisis económico se realizó en función de los costos fijos y los costos variables presente en cada uno de los tratamientos, para finalmente obtener la relación costo – beneficio.

IV. RESULTADOS

4.1. Severidad de la plaga.

4.1.1. Individuos vivos antes y después de aplicar el producto

En el Cuadro 2, se observan los valores promedios de individuos vivos. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, el promedio general fue de 6 individuos vivos y el coeficiente de variación 19,16 %.

El mayor número de individuos vivos antes de la aplicación de los productos fue para la aplicación de Teflubenzuron en dosis de 125 cc/ha con 13 individuos, estadísticamente superior a los demás tratamientos, consiguiendo el tratamiento que se aplicará Fipronil, en dosis de 250 cc/ha el menor valor con 3 individuos.

Después de la aplicación de los insecticidas, el mayor número de individuos vivos fue para el Tratamiento testigo con 13 individuos, estadísticamente superior a los demás tratamientos, presentando el tratamiento que se aplicó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha el menor valor con 2 individuos vivos.

4.1.2. Porcentaje de eficacia de los productos

El porcentaje de eficacia de los productos se registra en el Cuadro 3. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas, el promedio general fue 71,3 % y el coeficiente de variación 6,14 %.

El producto con mayor porcentaje de eficacia fue Teflubenzuron en dosis de 375 cc/ha y el menor porcentaje de eficacia lo obtuvo Idoxacarb en dosis de 125 cc/ha.

Cuadro 2. Individuos vivos antes y después de aplicar el producto, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Individuos vivos	
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	Antes de aplicar el producto	Después de aplicar el producto
T1	Fipronil	125 cc	6 b	3 bc
T2	Fipronil	250 cc	3 c	2 c
T3	Fipronil	375 cc	5 bc	3 bc
T4	Teflubenzuron	125 cc	13 a	4 bc
T5	Teflubenzuron	250 cc	5 bc	3 bc
T6	Teflubenzuron	375 cc	4 bc	2 bc
T7	Idoxacarb	125 cc	6 bc	4 b
T8	Idoxacarb	250 cc	5 bc	3 bc
T9	Idoxacarb	375 cc	6 bc	3 bc
T10	Testigo absoluto	0,00	6 bc	13 a
Promedio general			6	4
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			19,16	19,79

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** : altamente significativo

Cuadro 3. Porcentaje de eficacia de los productos, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			% eficacia de los productos
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	
T1	Fipronil	125 cc	72,4
T2	Fipronil	250 cc	72,8
T3	Fipronil	375 cc	72,2
T4	Teflubenzuron	125 cc	67,4
T5	Teflubenzuron	250 cc	69,9
T6	Teflubenzuron	375 cc	73,6
T7	Idoxacarb	125 cc	67,1
T8	Idoxacarb	250 cc	74,2
T9	Idoxacarb	375 cc	72,2
Promedio general			71,3
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			6,14

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns: no significativo

4.2. Altura de planta

En el Cuadro 4, se presentan los valores promedios de altura de planta a los 60 días después de la siembra y a la cosecha. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas en ambas evaluaciones, los promedios generales fueron 66,1 y 101,1 cm y los coeficiente de variación 0,83 y 0,54 %, respectivamente.

La mayor altura de planta a los 60 días después de la siembra lo alcanzó el tratamiento que se aplicó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha con 74,5 cm, estadísticamente igual al tratamiento de Teflubenzuron en dosis de 375 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, reportando el Testigo absoluto el menor valor con 55,3 cm.

Al momento de la cosecha, el tratamiento con Fipronil, en dosis de 250 cc/ha mostró mayor altura de planta con 109,5 cm, estadísticamente igual al tratamiento que se aplicó Teflubenzuron en dosis de 375 cc/ha y estadísticamente superiores al resto de tratamientos. El menor valor fue para el Testigo absoluto con 90,3 cm.

4.3. Porcentaje de tubérculos con daño

En la variable porcentaje de tubérculos con daño, se observó que el Testigo absoluto alcanzó mayor daño (45,3 %), estadísticamente superior a los demás tratamientos, registrándose el menor porcentaje de daño para el tratamiento que se aplicó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha (10,5 %).

El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 19,5 % y el coeficiente de variación 12,05 % (Cuadro 5).

Cuadro 4. Altura de planta a los 60 días y a la cosecha, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Altura de planta (cm)	
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	60 días	Cosecha
T1	Fipronil	125 cc	63,6 f	98,6 f
T2	Fipronil	250 cc	74,5 a	109,5 a
T3	Fipronil	375 cc	69,6 c	104,6 c
T4	Teflubenzuron	125 cc	61,0 g	96,0 g
T5	Teflubenzuron	250 cc	66,4 d	101,4 d
T6	Teflubenzuron	375 cc	73,3 ab	108,3 ab
T7	Idoxacarb	125 cc	59,6 h	94,6 h
T8	Idoxacarb	250 cc	72,3 b	107,3 b
T9	Idoxacarb	375 cc	65,0 e	100,0 e
T10	Testigo absoluto	0,00	55,3 i	90,3 i
Promedio general			66,1	101,1
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			0,83	0,54

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** : altamente significativo

Cuadro 5. Porcentaje de tubérculos con daño, al momento de la cosecha, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Porcentaje de tubérculos con daño
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	
T1	Fipronil	125 cc	18,8 bc
T2	Fipronil	250 cc	10,5 e
T3	Fipronil	375 cc	16,3 bcd
T4	Teflubenzuron	125 cc	20,5 bc
T5	Teflubenzuron	250 cc	16,8 bcd
T6	Teflubenzuron	375 cc	13,0 de
T7	Idoxacarb	125 cc	21,5 b
T8	Idoxacarb	250 cc	15,5 cde
T9	Idoxacarb	375 cc	17,0 bcd
T10	Testigo absoluto	0,00	45,3 a
Promedio general			19,5
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			12,05

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** : altamente significativo

4.4. Peso del tubérculo

Los valores de peso del tubérculo se encuentran en el Cuadro 6. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, con promedio general de 574,2 g y coeficiente de variación 1,69 %.

El mayor peso de tubérculo correspondió al tratamiento que se empleó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha con 609,5 g, estadísticamente igual a los tratamientos de Fipronil, en dosis de 125 y 375 cc/ha; Teflubenzuron e Idoxacarb, ambos en dosis de 250 y 375 cc/ha y superiores estadísticamente todos ellos a los demás tratamientos, presentando el Testigo absoluto el menor peso del tubérculo con 442,3 g.

Cuadro 6. Peso del tubérculo, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Peso del tubérculo (g)
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	
T1	Fipronil	125 cc	598,6 a
T2	Fipronil	250 cc	609,5 a
T3	Fipronil	375 cc	604,6 a
T4	Teflubenzuron	125 cc	558,8 b
T5	Teflubenzuron	250 cc	601,4 a
T6	Teflubenzuron	375 cc	608,3 a
T7	Idoxacarb	125 cc	510,9 c
T8	Idoxacarb	250 cc	607,3 a
T9	Idoxacarb	375 cc	600,0 a
T10	Testigo absoluto	0,00	442,3 d
Promedio general			574,2
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			1,69

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** : altamente significativo

4.5. Rendimiento

En el Cuadro 7, se registran los valores promedios de rendimiento. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 55571,9 kg/ha y el coeficiente de variación 0,95 %.

El tratamiento que se utilizó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha obtuvo mayor rendimiento (59800,0 kg/ha), estadísticamente igual a los tratamientos T6 y T8 de Teflubenzuron en dosis de 375 cc/ha e Indoxacarb en dosis de 250 cc/ha y superiores a los demás tratamientos a base de Fipronil, en dosis de 125 y 375 cc/ha, Teflubenzuron en dosis de 125 y 250 cc/ha, Indoxacarb en dosis de 125 y 375 cc/ha, presentando el menor rendimiento el Testigo absoluto (48225,8 Kg/ha).

Cuadro 7. Rendimiento, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Rendimiento, (Kg/ha)
Nº	Insecticidas	Dosis/h a	
T1	Fipronil	125 cc	55420,0 d
T2	Fipronil	250 cc	59800,0 a
T3	Fipronil	375 cc	57850,0 bc
T4	Teflubenzuron	125 cc	52597,5 e
T5	Teflubenzuron	250 cc	56570,0 cd
T6	Teflubenzuron	375 cc	59320,0 a
T7	Idoxacarb	125 cc	51045,3 f
T8	Idoxacarb	250 cc	58910,0 ab
T9	Idoxacarb	375 cc	55980,0 d
T10	Testigo absoluto	0	48225,8 g
Promedio general			55571,9
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			0,95

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** : altamente significativo

4.6. Análisis económico

En los Cuadros 8 y 9, se observan los costos fijos y análisis económico/ha. En lo referente a los costos fijos se observó que la inversión fue de \$ 1222,73 y en el análisis económico todos los tratamientos registraron beneficio neto rentable, destacándose la aplicación de Fipronil, en dosis de 250 cc/ha con \$ 9248,37.

Cuadro 8. Costos fijos/ha, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Alquiler de terreno	ha	1	200,00	200,00
Análisis de suelo	ha	1	25,00	25,00
Preparación de suelo				
Rastra	ha	1	60,00	60,00
Arada	ha	1	60,00	60,00
Siembra				
Semilla	ha	1	16,50	16,50
Aplicación	jornales	3	12,00	36,00
Fertilización				
18-46-0 (DAP)	sacos	15	38,20	573,00
Aplicaciones	jornales	8	12,00	96,00
Control fitosanitario				
Carbendazim	L	1	12,50	12,50
Clorothalonil	L	1	13,50	13,50
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Sub Total				1164,50

Administración (5%)	58,23
Total Costo Fijo	1222,73

Cuadro 9. Análisis económico/ha, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB.

Tratamientos	Rend.	qq/ha	Valor de	Costo de producción (USD)	Beneficio
--------------	-------	-------	----------	---------------------------	-----------

2015.

Nº	Insecticidas	Dosis/ha				Fijos	Variables		Total	
							Costo de los insecticidas	Jornales para tratamientos		
T1	Fipronil	125 cc	55420,0	1219,4	9754,9	1222,73	9,37	36,00	1268,10	8486,80
T2	Fipronil	250 cc	59800,0	1315,7	10525,9	1222,73	18,75	36,00	1277,48	9248,37
T3	Fipronil	375 cc	57850,0	1272,8	10182,6	1222,73	28,12	36,00	1286,85	8895,77
T4	Teflubenzuron	125 cc	52597,5	1157,3	9258,1	1222,73	6,00	36,00	1264,73	7993,36
T5	Teflubenzuron	250 cc	56570,0	1244,7	9957,3	1222,73	12,00	36,00	1270,73	8686,59
T6	Teflubenzuron	375 cc	59320,0	1305,2	10441,4	1222,73	18,00	36,00	1276,73	9164,63
T7	Idoxacarb	125 cc	51045,3	1123,1	8984,9	1222,73	3,50	36,00	1262,23	7722,63
T8	Idoxacarb	250 cc	58910,0	1296,1	10369,2	1222,73	7,00	36,00	1265,73	9103,47
T9	Idoxacarb	375 cc	55980,0	1231,7	9853,5	1222,73	10,50	36,00	1269,23	8584,24
T10	Testigo absoluto	Sin aplicación	48225,8	1061,1	8488,6	1222,73	0,00	0,00	1222,73	7265,85

Fipronil = \$ 75,00 (L)

Teflubenzuron= \$ 48,00 (L)

Idoxacarb = \$ 28,00 (250 cc)

Jornal = \$ 12,00

Costo del qq de papa Súper Chola = \$ 10,00

V. DISCUSIÓN

La zona del Carchi presentó incidencia de Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), lo que corrobora lo de Crissman, *et al* (2008), indican que el gusano blanco es un huésped específico de la papa y sus larvas se alimentan únicamente de los tubérculos. El gorgojo daña a los tubérculos por la perforación de túneles. En campos severamente infestados en el Ecuador y Perú, el 80 % del cultivo puede destruirse. Los agricultores ponen en práctica tres tipos de control: el control químico, rotación de cultivos y siembra de semilla no infestada.

El porcentaje de eficacia de los productos utilizados a base de Teflubenzuron, en dosis de 375 cc/ha fue bueno o suficiente, ya que Pérez y Tulcán (2015), corroboran que una de las recomendaciones de utilizar insecticidas es emplear las dosis recomendadas en la etiqueta, dosis mayores ocasionan gastos adicionales y el riesgo de generar resistencia.

La aplicación de los insecticidas en diferentes dosis controlaron el porcentaje de daño del tubérculo ocasionado por el insecto Gusano blanco, ya que Reyes (1995) afirman que los insecticidas se deben considerar como componentes indispensables para el control de insectos plagas, pero aplicados en el momento preciso y cuando fallen las otras alternativas de control; considerando que su uso indiscriminado puede causar contaminación ambiental, residuos tóxicos en los alimentos, aumento en los costos de producción y un creciente aumento de la resistencia de los insectos plagas a los insecticidas.

Las características agronómicas como altura de planta y peso del tubérculo obtuvieron mejores resultados aplicando Fipronil, en dosis de 250 cc/ha, ya que Bayer CropScience (2014), indica que Amulet (Fipronil) es un insecticida que actúa por contacto e ingestión presentando una excelente actividad biológica sobre insectos perforadores, chupadores y masticadores.

Los rendimientos obtenidos en la aplicación de Fipronil, en dosis de 250 cc/ha estuvieron acorde a la variedad Súper Chola, ya que **Salamanca (2013), menciona que** las pérdidas en rendimiento ocasionadas por las larvas del gusano blanco oscilan entre 5 y 50% dependiendo del nivel de población y del manejo del cultivo, cuando el ataque de esta plaga es severo puede ocasionar la pérdida total. En Ecuador esta plaga afecta las provincias de Carchi, Chimborazo, Cotopaxi y Cañar.; así como también Andrade (*s.f.*), informa que los problemas fitosanitarios del cultivo de la papa en el Ecuador, se encuentran entre los principales limitantes de la producción de este tubérculo. Un problema puede ser un factor que reduce directamente los rendimientos, una situación de uso ineficiente de recursos o insumos sin perjudicar los rendimientos o un factor que afecta la sostenibilidad de la productividad del rubro. Debido a la escasez de recursos humanos y financieros disponibles, es necesario priorizar estos problemas sanitarios a fin de concentrar en ellos los esfuerzos de investigación, validación y transferencia de tecnología.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos se concluye:

- El producto Teflubenzuron, en dosis de 375 cc/ha obtuvo mayor porcentaje de eficacia, siendo bueno o suficiente, para el control de Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en el cultivo de papa, variedad Súper chola, en Santa Martha de Cuba, provincia del Carchi.
- El testigo absoluto, sin aplicación de insecticidas, reportó menor altura de planta a los 60 días después de la siembra y a la cosecha.
- El menor porcentaje de tubérculos con daño, lo obtuvo los tratamientos que se aplicó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha.
- El mayor peso de tubérculos (609,5g) y rendimiento (59800,0 Kg/ha) lo alcanzó la aplicación del Tratamiento 2 Fipronil, en dosis de 250 cc/ha, así como el mayor beneficio neto (\$ 9248,37).

Por lo expuesto se recomienda:

- Aplicar Fipronil, en dosis de 250 cc/ha, para el control de Gusano blanco en el cultivo de papa, variedad Súper chola, en Santa Martha de Cuba, provincia del Carchi.
- Efectuar investigaciones con otros controles fitosanitarios en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la misma zona de estudio.
- Incentivar a los agricultores la siembra de cultivos de tubérculos y analizar económicamente sus resultados.

VII. RESUMEN

La investigación se realizó en la parroquia Santa Martha de Cuba, cantón Tulcán, Provincia del Carchi, con latitud $00^{\circ} 40' 00''$ Norte, longitud $77^{\circ} 45' 00''$ Este y altitud 2895 m.s.n.m. La precipitación promedio anual 1300 mm, precipitación promedio mensual 90,56 mm, temperatura promedio 11°C y humedad relativa de 70 – 80 %. La textura del suelo franco arenoso, pH 6,5 y el contenido de materia orgánica 6,7 % con buen drenaje.

Como material genético se utilizó la variedad de papa Súper chola, aplicando productos y dosis de insecticidas, tales como Fipronil, Teflubenzuron e Idoxacarb, con 125, 250 y 375 cc/ha y el testigo absoluto sin aplicación. El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con diez tratamientos y tres repeticiones, comparando los promedios de los tratamientos con la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes labores, tales como análisis de suelo, preparación del suelo, instalación del ensayo, siembra, fertilización, aplicaciones fitosanitarias y cosecha. Para determinar los efectos de los tratamientos, se evaluó la altura de planta, porcentaje de tubérculos con daño al momento de la cosecha, peso de tubérculos, rendimiento y análisis económico.

Según los resultados se determinó que la aplicación de los insecticidas Fipronil, Teflubenzuron e Idoxacarb, en dosis de 125, 250 y 375 cc/ha controlaron de Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en el cultivo de papa, variedad Súper chola, en Santa Martha de Cuba, provincia del Carchi, el testigo absoluto, sin aplicación de insecticidas, reportó menor altura de planta a los 60 días después de la siembra y a la cosecha, el menor porcentaje de tubérculos con daño, lo obtuvo los tratamientos que se aplicó Fipronil, en dosis de 250 cc/ha y El mayor peso de tubérculos (609,5 g) y rendimiento (59800,0 Kg/ha) lo alcanzó la aplicación del

Tratamiento 2 Fipronil, en dosis de 250 cc/ha, así como el mayor beneficio neto (\$ 9192,12).

VIII. SUMMARY

The research was conducted in the parish of Santa Martha de Cuba, Canton Tulcán, Carchi Province, with latitude 000 40 '00 "North, longitude 770 45' 00" East and altitude 2895 m The annual average precipitation is 1300 mm, 90.56 mm average monthly rainfall, average temperature 11 ° C and relative humidity of 70-80%. The texture of sandy loam, pH 6.5 and the organic matter content 6.7% with good drainage.

As genetic material potato variety was used Super chola, using products and doses of insecticides, such as Fipronil, Teflubenzuron and Idoxcarb, 125, 250 and 375 cc / ha and in absolute control without application. The experimental design was a randomized complete block (RCBD) with ten treatments and three repetitions, buying the means of the treatments with the Tukey test at 95% probability.

During the growing season the following tasks, such as soil analysis, soil preparation, installation, testing, planting, fertilizing, plant and harvest applications were made. To determine the effects of treatments, plant height, percentage of tubers was assessed damage at harvest, tuber weight, performance, and economic analysis.

According to the results it was determined that the application of Fipronil, Teflubenzuron and Idoxcarb insecticides, in doses of 125, 250 and 375 cc / ha controlled Worm white (*Premnotrypes vorax*) in the potato crop, variety Super chola in Santa Martha Cuba province of Carchi, the absolute control without application of insecticides, reported lower plant height at 60 days after sowing and harvesting, the lowest percentage of tubers with damage, received the treatments applied Fipronil in dose of 250 cc / ha and tubers the greatest weight (609.5 g) and yield (59800.0 kg / ha) caught the application of Treatment 2 Fipronil, at a dose of 250 cc / ha, and the greatest benefit net (\$ 9,192.12).

IX. LITERATURA CITADA

- Alcázar, J. 2014. Principales plagas de la papa: Gorgojo de los Andes, Epitrix y Gusanos de Tierra. Disponible <http://192.156.137.121:8080/cipotato/training/Materials/Tuberculos-Semilla/semilla3-6.pdf>
- Andrade, R. y Bonilla, P. *s.f.* El cultivo de papa en el Ecuador, insectos plaga – enfermedades - nemátodos y su control químico. Disponible en http://www.ecuaquimica.com/info_tecnica_papa.pdf
- Andrade, P. *s.f.* Determinación de problemas fitosanitarios del cultivo de la papa en Ecuador. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manejo%20integrado%20de%20las%20principales%20plagas%20y%20enfermedades%20del%20cultivo%20de%20papa..pdf>
- Basf. *s.f.* Insecticida Nomolt. Disponible en http://www.agro.basf.com.ar/Soluciones_Detalle.aspx?id=92
- Bayer CropScienc. 2014. Insecticida Amulet. Disponible en http://www.agrohacienda.com.co/deaq2014/src/productos/13049_58.htm
- Crissman, Sherwood y Yanggen. 2008 Los plaguicidas. CIP-INIAP, Quito, EC. 199 p.2.
- Dupont 2015. Insecticidas Avaunt. Disponible en <http://www.dupont.cl/content/dam/assets/products-and-services/crop->

protection/assets/ficha-tecnica_avaunt-30-wg_insecticida.pdf

- Gallegos, P. y Castillo, C. s.f. Manejo integrado de gusano blanco en papa. Disponible en http://www.quito.cipotato.org/4_Nac_papa/Memorias/p_gallegos_memoria.pdf
- Gallegos, P. y Avalos, G. 1996. Control integrado de *Premnotrypes vorax* (Hustache) mediante manejo de la población de adultos y control químico en el cultivo de papa. Disponible en <http://www.papaslatinas.org/v7-8n1p55.pdf>
- Gallegos, P.; Avalos, G. y Castillo, C. 1.998 El gusano blanco de la papa. El Agro, Guayaquil, EC. No. 28: 34.
- Gallegos, P. y Borer, F. 1997 Evaluación del diflubenzuron en “Gusano blanco” *Premnotrypes vorax* uso en el cultivo de papa. Revista INIAP, Quito, EC. No. 7: 37-39.
- Landázuri, P., Gallegos, P. y Barriga., E. 2005. Control in vitro de *Premnotrypes vorax* (Hustache) con aislamientos de *Beauveriasp.* y *Metarhiziumsp.* Centro de Investigaciones IASA. Sangolquí, Ecu. sp.
- Pérez, M. y Tulcán. A. 2015. “Eficiencia de los insecticidas Engeo, Fiprogent, Buffago y 1345 (Galil), en el control de Gusano blanco (*Premnotrypes vorax* Hustache) de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en Huaca, provincia del Carchi”. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4306/3/03%20AGP%20184%20Art%C3%ADculo%20Cient%C3%ADfico.pdf>
- Reyes, Q. 1995. Manejo de plagas Investigación y Producción. Compilado por Eugenio Tascón y Elías García. CIAT, Cali, CO. p 525.
- **Salamanca, F. 2013.** Gusano blanco de la papa. Disponible en

<http://www.croplifela.org/es/plaga-del-mes.html?id=30>

- Sherwood, S., Cole, D. y Paredes, M. 2008. Estrategias de intervención para reducir los riesgos causados por plaguicidas. In Los plaguicidas. INIAP, Quito, Ec. p. 163.
- Niño, L., Acevedo, E. y Becerra, F. 2000. Control de adultos del Gusano blanco de la papa con trampas de follaje. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd67/texto/lnino.htm
- Niño L, Acevedo E, Becerra F, Guerrero M. 2004. Aspectos de la biología y fluctuación poblacional del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) en Mucuchíes, estado Mérida, Venezuela. Disponible en <http://www.bioline.org.br/request?em04002>

ANEXOS

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 10. Número de individuos vivos antes de la aplicación de los insecticidas, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	5	6	7	7	6
T2	Fipronil	250 cc	4	2	3	4	3
T3	Fipronil	375 cc	4	6	6	6	5
T4	Teflubenzuron	125 cc	6	4	7	6	6
T5	Teflubenzuron	250 cc	4	6	7	4	5
T6	Teflubenzuron	375 cc	3	4	5	5	4
T7	Idoxacarb	125 cc	7	6	7	4	6
T8	Idoxacarb	250 cc	4	5	6	7	5
T9	Idoxacarb	375 cc	5	6	5	6	6
T10	Testigo absoluto	0,00	10	12	14	15	13

Cuadro 11. Análisis de varianza de número de individuos vivos antes de la aplicación de los insecticidas, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	230,50	9	25,61	19,37**	2,25 – 3,14
Rep.	13,80	3	4,60	3,48	
Error exp.	35,70	27	1,32		
Total	<u>280,00</u>	<u>39</u>			

Cuadro 12. Número de individuos vivos después de la aplicación de los insecticidas, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	3	3	3	3	3
T2	Fipronil	250 cc	2	1	2	2	2
T3	Fipronil	375 cc	3	3	3	3	3
T4	Teflubenzuron	125 cc	3	3	3	4	4
T5	Teflubenzuron	250 cc	3	3	3	3	3
T6	Teflubenzuron	375 cc	2	2	2	3	2
T7	Idoxacarb	125 cc	4	4	4	3	4
T8	Idoxacarb	250 cc	2	2	3	3	3
T9	Idoxacarb	375 cc	3	3	3	3	3
T10	Testigo absoluto	0,00	10	12	14	15	13

Cuadro 13. Análisis de varianza de número de individuos vivos después de la aplicación de los insecticidas, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	365,03	9	40,56	70,76**	2,25 – 3,14
Rep.	3,27	3	1,09	1,90	
Error exp.	15,48	27	0,57		
Total	<u>383,78</u>	<u>39</u>			

Cuadro 14. Porcentaje de eficacia de los productos, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	69	72	72	77	72,4
T2	Fipronil	250 cc	68	75	72	77	72,8
T3	Fipronil	375 cc	65	75	72	77	72,2
T4	Teflubenzuron	125 cc	73	56	72	68	67,4
T5	Teflubenzuron	250 cc	63	75	72	70	69,9
T6	Teflubenzuron	375 cc	73	75	72	74	73,6
T7	Idoxacarb	125 cc	70	69	69	60	67,1
T8	Idoxacarb	250 cc	73	75	72	77	74,2
T9	Idoxacarb	375 cc	71	75	67	77	72,2
T10	Testigo absoluto	0,00	-	-	-	-	-

Cuadro 15. Análisis de varianza de porcentaje de eficacia de los productos, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	254,25	9	28,25	1,49 ^{ns}	2,25 – 3,14
Rep.	86,67	3	28,89	1,52	
Error exp.	513,03	27	19,00		
Total	<u>853,94</u>	<u>39</u>			

Cuadro 16. Altura de planta a los 90 días después de la siembra, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	64,3	63,8	62,9	63,2	63,6
T2	Fipronil	250 cc	74,8	74,8	74,5	73,9	74,5
T3	Fipronil	375 cc	70,3	70,0	69,8	68,4	69,6
T4	Teflubenzuron	125 cc	61,4	60,4	61,5	60,7	61,0
T5	Teflubenzuron	250 cc	67,9	66,1	65,4	66,3	66,4
T6	Teflubenzuron	375 cc	73,9	73,8	72,9	72,6	73,3
T7	Idoxacarb	125 cc	59,8	59,4	60,1	58,9	59,6
T8	Idoxacarb	250 cc	72,8	72,1	72,4	71,8	72,3
T9	Idoxacarb	375 cc	65,2	64,9	65,0	64,7	65,0
T10	Testigo absoluto	0,00	55,2	54,3	56,1	55,7	55,3

Cuadro 17. Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días después de la siembra, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	1463,50	9	162,61	544,19**	2,25 – 3,14
Rep.	4,53	3	1,51	5,06	
Error exp.	8,07	27	0,30		
Total	<u>1476,10</u>	<u>39</u>			

Cuadro 18. Altura de planta al momento de la cosecha, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	99,3	98,8	97,9	98,2	98,6
T2	Fipronil	250 cc	109,8	109,8	109,5	108,9	109,5
T3	Fipronil	375 cc	105,3	105,0	104,8	103,4	104,6
T4	Teflubenzuron	125 cc	96,4	95,4	96,5	95,7	96,0
T5	Teflubenzuron	250 cc	102,9	101,1	100,4	101,3	101,4
T6	Teflubenzuron	375 cc	108,9	108,8	107,9	107,6	108,3
T7	Idoxacarb	125 cc	94,8	94,4	95,1	93,9	94,6
T8	Idoxacarb	250 cc	107,8	107,1	107,4	106,8	107,3
T9	Idoxacarb	375 cc	100,2	99,9	100,0	99,7	100,0
T10	Testigo absoluto	0,00	90,2	89,3	91,1	90,7	90,3

Cuadro 19. Análisis de varianza de altura de planta al momento de la cosecha, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	1463,50	9	162,61	544,19**	2,25 – 3,14
Rep.	4,53	3	1,51	5,06	
Error exp.	8,07	27	0,30		
Total	<u>1476,10</u>	<u>39</u>			

Cuadro 20. Porcentaje de tubérculos con daño, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	17	19	19	20	18,8
T2	Fipronil	250 cc	14	6	10	12	10,5
T3	Fipronil	375 cc	15	16	18	16	16,3
T4	Teflubenzuron	125 cc	18	20	20	24	20,5
T5	Teflubenzuron	250 cc	16	17	19	15	16,8
T6	Teflubenzuron	375 cc	10	12	14	16	13,0
T7	Idoxacarb	125 cc	23	21	22	20	21,5
T8	Idoxacarb	250 cc	12	14	16	20	15,5
T9	Idoxacarb	375 cc	16	17	17	18	17,0
T10	Testigo absoluto	0,00	40	45	44	52	45,3

Cuadro 21. Análisis de varianza de porcentaje de tubérculos con daño, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	3329,00	9	369,89	67,03**	2,25 – 3,14
Rep.	60,00	3	20,00	3,62	
Error exp.	149,00	27	5,52		
Total	<u>3538,00</u>	<u>39</u>			

Cuadro 22. Peso de tubérculos, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	599,3	598,8	597,9	598,2	598,6
T2	Fipronil	250 cc	609,8	609,8	609,5	608,9	609,5
T3	Fipronil	375 cc	605,3	605,0	604,8	603,4	604,6
T4	Teflubenzuron	125 cc	545,8	568,4	558,4	562,4	558,8
T5	Teflubenzuron	250 cc	602,9	601,1	600,4	601,3	601,4
T6	Teflubenzuron	375 cc	608,9	608,8	607,9	607,6	608,3
T7	Idoxacarb	125 cc	508,0	501,5	498,7	535,4	510,9
T8	Idoxacarb	250 cc	607,8	607,1	607,4	606,8	607,3
T9	Idoxacarb	375 cc	600,2	599,9	600,0	599,7	600,0
T10	Testigo absoluto	0,00	415,4	428,6	454,2	470,8	442,3

Cuadro 23. Análisis de varianza de peso de tubérculos, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	112328,38	9	12480,93	132,04**	2,25 – 3,14
Rep.	442,21	3	147,40	1,56	
Error exp.	2552,19	27	94,53		
Total	<u>115322,78</u>	<u>39</u>			

Cuadro 24. Rendimiento, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

Tratamientos			Repeticiones				Prom.
Nº	Insecticidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Fipronil	125 cc	55720,0	55520,0	55160,0	55280,0	55420,0
T2	Fipronil	250 cc	59920,0	59920,0	59800,0	59560,0	59800,0
T3	Fipronil	375 cc	58120,0	58000,0	57920,0	57360,0	57850,0
T4	Teflubenzuron	125 cc	52498,0	52478,0	53625,0	51789,0	52597,5
T5	Teflubenzuron	250 cc	57160,0	56440,0	56160,0	56520,0	56570,0
T6	Teflubenzuron	375 cc	59560,0	59520,0	59160,0	59040,0	59320,0
T7	Idoxacarb	125 cc	50128,0	51132,0	51482,0	51439,0	51045,3
T8	Idoxacarb	250 cc	59120,0	58840,0	58960,0	58720,0	58910,0
T9	Idoxacarb	375 cc	56080,0	55960,0	56000,0	55880,0	55980,0
T10	Testigo absoluto	0,00	48852,0	47869,0	49584,0	46598,0	48225,8

Cuadro 25. Análisis de varianza de rendimiento, en la “Evaluación de la eficacia de tres de insecticidas, para el control de Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en papa variedad Súper chola, en el sector Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi”. FACIAG – UTB. 2015.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab
Tratam.	530988370,60	9	58998707,84	212,63**	2,25 – 3,14
Rep.	1909983,30	3	636661,10	2,29	
Error exp.	7491761,20	27	277472,64		
Total	<u>540390115,10</u>	<u>39</u>			



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO Nombre: William Cuaspud Ciudad: Tulcán Teléfono: 0967998253 Fax:		DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Carchi Cantón: Tulcán Parroquia: Sta. Martha de Cuba Sitio: Sta. Martha de Cuba							
DATOS DEL LOTE Sitio: Sta. Martha de Cuba Superficie: Número de Campo: M 1 Cultivo Actual: A Cultivar: Papa		DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte.: 3903 Tipo de Análisis: Elemental Muestra: Suelo M 1 Fecha de Ingreso: 04/11/2013 Fecha de Reporte: 22/11/2014							
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION						
N	98.68	ppm							
P	19.05	ppm							
S		ppm							
K	0.71	meq/100 ml							
Ca	13.59	meq/100 ml							
Mg	1.61	meq/100 ml							
Zn		ppm							
Cu		ppm							
Fe		ppm							
Mn		ppm							
B		ppm							
pH	5.77								
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml							
Al		meq/100 ml							
Na		meq/100 ml							
Ce	0.151	mS/cm							
MO		%							
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)				
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural
8.44	2.27	21.41	15.91						

Dr. Quím. Edison M. Miño M.
Responsable Laboratorio



RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

NOMBRE: Diego Benavidez **CULTIVO:** Papa **FECHA:** 22/11/2013

MUESTRA	Kg/Ha/año				FERTILIZANTE (Fuente)	CANTIDAD Sacos de 50 kg/ha
	N	P2O5	K2O	S		
3903 M1	130	352	170	-	12 - 52 - 0	8
					Fertipapa siembra (13- 32- 11)	4
					Fertipapa aporque (15- 17- 19)	9
					Sulpomag	1
					Sulfato de amonio	1
					Muriato de potasio (0-0-60)	2

El nivel crítico de fósforo (P, según análisis) para el cultivo de papa es 40ppm

Manejo agronómico del fertilizante.

Establecimiento.

Aplicar al retape, todo el (12- 52- 0), el fertipapa siembra más el 50% de sulfato de amonio y sulpomag

El resto de fertilizantes se aplicará al aporque.

Dependiendo de las condiciones del cultivo puede aplicarse un saco de urea/ha al aporque.

El análisis elemental no involucra la cuantificación de azufre, y considerando que este elemento es importante para el cultivo de papa, parte del potasio y nitrógeno se lo recomienda en forma de sulpomag y sulfato de amonio

Aplicar abonos foliares compuestos o en forma de quelatos, tres aplicaciones antes y al inicio de la floración.

*Las recomendaciones son por hectárea, deberá calcularse el área del cultivo y regular la cantidad de fertilizante recomendado.

La recomendación se realiza en base al análisis químico del suelo, sin considerar el aspecto climático de la zona por lo tanto esta constituye una guía de fertilización que debe ser ajustada por el técnico responsable, considerando condiciones de clima y agua.

Fotografías



fig. 1. Preparación del terreno



fig. 2. Elaboración de surcos



fig. 3. Delimitación de las parcelas experimentales



fig. 4. Visita del Director de Tesis



fig. 5. Siembra



fig. 6. Desinfección del suelo y semilla



fig. 7. Control de enfermedades



fig. 8. Deshierba manual



fig. 9. Visita del Director de Tesis



fig. 10. Variable altura de planta



fig. 11. Variable porcentaje de tubérculos con daño



fig. 12. Pesando los tubérculos para estimar la variable rendimiento



fig. 13. Director de Tesis revisando los tubérculos cosechados



Fig.14.tuberculos infectados
Con gusano blanco.



fig. 15. Culminación de trabajo de
investigación