



Estación Experimental Santa Catalina

INFORME ANUAL 2003

**Departamento Nacional de
Protección Vegetal**

Quito-Ecuador

RECONOCIMIENTO

El Departamento Nacional de Protección Vegetal (DNPV) de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, hace extensivo su reconocimiento a las Instituciones Nacionales y Extranjeras que apoyan al INIAP en la investigación agrícola, otorgando recursos para financiamiento, sin los cuales no hubiera sido posible ejecutar los estudios de investigación que se presentan en el informe 2003 del Departamento.

Un especial reconocimiento para los siguientes organismos:

- * Programa de soporte para la investigación colaborativa en Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (IPM-CRSP).*
- * Proyecto INIAP-MIP-Frutas Andinas 5(28) FONTAGRO.*
- * Proyecto de modernización de servicios agrícolas (PROMSA).*
- * Comisión Europea.*

Se agradece a los Técnicos de las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de las diferentes provincias de la Sierra Ecuatoriana por su valioso aporte en la co-ejecución de los trabajos de campo que realizó este Departamento.

INTRODUCCION

La misión fundamental del Departamento Nacional de Protección Vegetal (DNPV) del INIAP, está basada en el desarrollo de tecnologías fitosanitarias orientadas a la producción de “cultivos ecológicos”, en el apoyo a la transferencia de esas tecnologías, y en el apoyo a la producción de los cultivos mediante prestación de servicios técnicos a los agricultores y de servicios de laboratorio.

En conocimiento de la problemática de los principales cultivos andinos, uno de los objetivos del Departamento de Protección Vegetal de la Estación Santa Catalina, ha sido el desarrollo de tecnologías bajo un enfoque racional de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) para resolver los problemas fitosanitarios y al mismo tiempo contribuir con la protección del medio ambiente. La investigación para generación de estas tecnologías esta sustentada a través del Plan Operativo Anual del año 2003.

En virtud de lo anterior, el Departamento Nacional de Protección Vegetal, pone a consideración el informe anual 2003 de las actividades ejecutadas en las diferentes áreas, el mismo que contiene resultados alcanzados y parciales de las actividades relacionadas a ocho proyectos.

En el año 2003 se investigó en aspectos fitosanitarios que afectan los cultivos tradicionales como cereales, cuyos resultados se encuentran en los informes anuales de los respectivos programas del INIAP.

*Especial atención se ha otorgado a los frutales andinos como tomate de árbol y naranjilla, y también a papa como rubro tradicional. Adicionalmente se ha incluido aspectos microbiológicos del suelo como un factor importante dentro de lo que constituye la protección integral del sistema vegetal. Se presenta resultados de a) los componentes de control integrado en plagas y enfermedades, con el uso de productos de baja toxicidad, y controladores biológicos, b) resultados de los estudios orientados a la obtención de inoculantes de la bacteria *Rhizobium* para leguminosas de la Sierra y Costa Ecuatoriana, c) resultados parciales de la investigación sobre la producción ecológica de papa en áreas peri-urbanas utilizando compostaje e inoculantes microbianos reguladores de crecimiento vegetal, y d) resultados parciales de la investigación en *Phytophthora* utilizando técnicas moleculares. Se incluye además, información relacionada con los servicios de Clínica y Diagnóstico en las áreas de Bacteriología, Micología, Nematología y Entomología que realiza el Departamento.*

Los resultados de la investigación efectuada durante el año 2003 constituyen referencias para futuras investigaciones, bajo un contexto sustentable, y orientadas a resolver los principales problemas fitosanitarios de los sistemas agrícolas, con énfasis en aquellos de la Sierra Ecuatoriana.

Proyecto colaborativo:

Identificación de los factores de mortalidad de la polilla Guatemalteca en cultivos y bodegas de papa en el Ecuador PROMSA -103.

Actividad:

Control de la polilla de la papa *Tecia solanivora* en almacenamiento del tubérculo semilla mediante el uso de baculovirus y asolación.

Responsables:

Rosa Chulde,. Patricio Gallegos, César Asaquibay

Colaboradores:

Técnicos de la UVTT/Carchi

Introducción:

La polilla Guatemalteca de la papa, *Tecia solanivora* Povolny, ingresó al Ecuador en 1996 (MAG-SESA-INIAP), los agricultores ecuatorianos no cuentan con tecnologías apropiadas para su control, el que al momento se basa únicamente en el uso de pesticidas.

El área de mayor incidencia se encuentra en la provincia del Carchi. En almacenamiento las pérdidas pueden ser totales; por lo tanto es necesario investigar componentes de control y desarrollar un manejo integrado de plaga.

Debido a que en almacenamiento del tubérculo, la plaga se expresa con mayor intensidad las investigaciones se han concentrado en esta fase con el uso de químicos ocasionando contaminación al medio ambiente y la familia de los agricultores.

Baculovirus es un virus que actúa como insecticida estomacal al ser ingerido por la larva; manifestándose por la lentitud en la locomoción luego la muerte, antes de empupar. Pruebas anteriores a nivel experimental el virus ha demostrado ser tan eficiente como otros plaguicidas, manteniendo su acción hasta por 60 días. Mediante el uso de dosis altas las larvas mueren a los 48 horas.

Prácticas visuales realizadas con tubérculos infestado con *Tecia solanivora*, al ser expuestas al sol la papa se calienta y las larvas salen de su interior y se refugian en el suelo, además los tubérculos que permanecen por más de tres días al sol, toma una coloración verdosa por la acumulación de alcaloides, constituyéndose en un alimento no apetecido por la larva de polilla.

Con este antecedente en esta actividad se pretende combinar el control físico (asolación) con un controlador biológico (Baculovirus).

Objetivos:**General.**

- Determinar la eficiencia del control físico y biológico para el control de la larva de polilla de la papa en almacenamiento.
-

Específicos.

- Conocer la eficiencia de control de la larva de polilla en diferentes formas de almacenamiento.
- Determinar la eficiencia de la asolación en el control.
- Determinar la relación más apropiada de control entre la asolación y el uso del baculovirus.

Metodología:

El experimento se realizó en la localidad de Chután Bajo perteneciente al cantón Montúfar en la provincia del Carchi; para el ensayo se adquirió papa recién cosechada con un porcentaje de incidencia y severidad de polilla del 6 y 10 respectivamente. Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se determinó los siguientes tratamientos: t1: tubérculo infestado (tubérculo. Infestado) + asolación 15 días; t2 tubérculo infestado + asolación 30 días; t3: tubérculo infestado + asolación 15 días + Baculovirus; t4: tubérculo infestado + asolación 30 días + Baculovirus; t5: testigo sin control.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por 25 Kg. de papa. A excepción de t5 (testigo) que se colocó en la bodega y en un saco, en el resto de tratamientos los tubérculos fueron regados uniformemente en una superficie plana de tierra, para que permanezcan en el medio ambiente (sol y lluvia) por el tiempo determinado, para que luego sean espolvoreados con baculovirus y guardados en costales hasta la fecha de evaluación.

Las variables en estudio fueron: Porcentaje de Incidencia y severidad en el tubérculo a los 50 y 70 días después de ser colocados en la tierra para la asolación.

Resultados y discusión:**Porcentaje de incidencia a los 50 días después de la instalación**

Luego de transcurridos 50 días a partir de la instalación del ensayo se procedió a evaluar la sanidad en una muestra de 100 tubérculos al azar, de cada unidad experimental.

Cuadro 1. Porcentaje promedio de tubérculos con daño de polilla a los 50 días después de la instalación. Carchi. 2003.

Tratamientos	Tub. Con daño
	(%)
t ₃ : Tub- infest. + asolación 15 días + Baculovirus	7.25 a
t ₄ : Tub. Infest. + asolación 30 días + Baculovirus	8.00 a
t ₂ : Tub. Infest. + asolación 30 días	10.00 b
t ₁ : Tub. Infest. + asolación 15 días	10.50 b
t ₅ : Testigo sin control	15.25 c
Promedio general: 10.2%	
CV: 7.43%	

En el cuadro 1, porcentaje de incidencia de polilla a los 50 días después de la instalación, se observaron tres rangos de significación, encontrándose en el primer rango y como el mejor t3 (tubérculo infest + asolación 15 días + baculovirus) con 7.25% de porcentaje promedio, compartiendo el rango con t4 (Tub. Infest.+ asolación 30 días + Baculovirus). Los tratamientos t2 y t1, que incluían asolación, pero no baculovirus, mostraron el 10.0 y 10.5% de tubérculos con daño. Estos valores se encuentran en un rango diferente a los tratamientos antes señalados. Esto quiere decir que el uso de baculovirus participó como un componente adicional de control.

En el último rango se ubicó el tratamiento testigo (t5), con un promedio de 15.25%. Se puede considerar que este valor es bajo, sin embargo cabe resaltar que se partió con tubérculos que presentaron el 6% de tubérculos con daño.

Porcentaje de severidad a los 50 días después de la instalación

Como en el caso anterior, luego de transcurridos 50 días a partir de la instalación del ensayo se procedió a evaluar la severidad del daño de polilla de 100 tubérculos al azar de cada unidad experimental, realizando cortes del tubérculo, para disponer de datos más acertados.

El análisis de variancia mostró no significación estadística para tratamientos. Los promedios se indican en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Porcentaje promedio de severidad del daño de polilla en el tubérculo a los 50 días después de la instalación. Carchi 2003.

Tratamientos	Severidad promedio (%)
t ₂ : Tub. Infest + asolación 30 días	6.81
t ₃ : Tub. Infest + asolación 15 días + Baculovirus	11.13
t ₁ : Tub. Infest. + asolación 15 días	11.76
t ₄ : Tub. Infest. + asolación 30 días + Baculovirus	16.75
t ₅ : Testigo sin control	20.08
Promedio general: 13.30%	
CV: 50.68%	

En el cuadro 2, se observa que el tratamiento t2 (Tubérculo infestado + asolación 30 días) presentó el menor valor de severidad (6.81%); mientras que el tratamiento testigo (t5) mostró el mayor daño (20.08%);

La falta de diferencia estadística entre tratamientos refuerza el criterio de que la larva es controlada una vez que sale a la parte externa del tubérculo. Es decir que los tratamientos en estudio no afectaron a las larvas de los primeros instares.

Porcentaje de incidencia a los 70 días después de la instalación

Luego de transcurridos 70 días a partir de la instalación del ensayo se evaluó nuevamente

la incidencia del daño de polilla en 100 tubérculos al azar de cada unidad experimental. Cuadro 3.

Cuadro 3. Porcentaje promedio de tubérculos con daño de polilla a los 70 días después de la infestación. Carchi. 2003.

Tratamientos	incidencia promedio (%)
t ₃ : Tub. Infest + asolación 15 días + Baculovirus	8.25 a
t ₄ : Tub. Infest. + asolación 30 días + Baculovirus	11.00 ab
t ₂ : Tub. Infest. + asolación 30 días	13.75 b
t ₁ : Tub. Infest. + asolación 15 días	14.25 b
t ₅ : Testigo sin control	20.75 c
Promedio general: 13.6%	
CV: 12.56%	

En el cuadro 3, en el porcentaje promedio de incidencia de polilla en el tubérculo, se observan tres rangos de significación. En el primer rango, al igual que en la evaluación a los 50 días, se ubicó t₃ (tub. infest + asolación 15 días + Baculovirus) con 8.25%; compartiendo el rango se encuentra t₄ (tub. infest + asolación 30 días + Baculovirus), con un valor de 11.0%.

Un mayor daño, que los tratamientos antes indicados, presentaron los tratamientos t₂ y t₁, (13.75 y 14.25%, respectivamente), en los que no se incluyó la aplicación de Baculovirus.

En el último rango encontramos a t₅ (Testigo) con 20.75 %.

D. Severidad de daño a los 70 días.

Al igual que para la incidencia se procedió a evaluar la severidad del daño ocasionado por la larva de la polilla en el tubérculo luego de 70 días, La evaluación se realizó mediante una cuantificación en porcentaje del área afectada en el interior del tubérculo.

El análisis de variancia no mostró significación estadística para tratamientos. En el Cuadro 4 se indican los promedios de tratamientos.

Cuadro 4. Porcentaje promedio de severidad del daño de polilla en el tubérculo a los 70 días después de la instalación.

Tratamientos	Severidad promedio
	(%)
t ₃ : Tub. Infest + asolación 15 días + Baculovirus	11.25
t ₂ : Tub. Infest + asolación 30 días	12.63
t ₁ : Tub. Infest + asolación 15 días	14.95
t ₄ : Tub. Infest. + asolación 30 días + Baculovirus	17.50
t ₅ : Testigo sin control	24.50
Promedio general:	16.17%
CV:	37.12%

El tratamiento t₃ (tub infest + asolación 15 días + Baculovirus) presentó el menor porcentaje de severidad (11.25%), mientras que en el testigo (t₅), ocurrió el mayor daño (24.50%).

En cuanto al incremento de tubérculos con daño encontramos que en el mejor tratamiento varió desde 7.25.8% a los 50 días, hasta 8.25% al llegar a los 70. En el testigo de 15.25% a los 50 días, a 20.75% a los 70 días. Esto indica que al no implementarse medidas de control el daño asciende con el transcurrir del tiempo.

Conclusiones:

El control físico (asolación) y biológico (baculovirus) fueron eficientes en el control de la larva de polilla de la papa en almacenamiento.

El control físico presento un efecto diferente en comparación al testigo.

Los tiempos de asolación de 15 y 30 días fueron estadísticamente similares entre sí.

La combinación más apropiada de control entre la asolación y el uso de baculovirus correspondió a t₃ (Tubérculo infestado + asolación 15 días + Baculovirus) por presentar el menor daño de polilla en el tubérculo.

Recomendaciones:

Los tubérculos que presenten daño de polilla se recomienda asolearlos durante 15 días, y espolvorearlos con baculovirus previo el almacenamiento para semilla.

Aprovechar el efecto de la asolación, en forma individual, en el caso de que no se disponga de baculovirus.

Evaluar el efecto de la asolación y del baculovirus cuantificando el número de adultos que sobrepasen estas medidas de control,

Validar la prueba partiendo de niveles más altos de infestación de los tubérculos.

Bibliografía:

- BARRERA, V.; CRISSMAN, C. 1999. Estudios de caso del Impacto Económico de la Tecnología generada por el INIAP en el rubro papa. Quito, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 12, 42, 43, 58, 78 p.
- BAYER. 1993. Alsystin. Inhibidor de la síntesis de la quitina, especialmente para el control de insectos masticadores. folleto de Información técnica. Bayer, Perú. 34p.
- CRISSMAN, CH. 1997. Salud Humana y Cambios en Tecnologías de Producción de papas en la Eco-Región Andina del Ecuador. Proyecto Ecosalud. FAO Noticias Ecuador. Boletín N° 10. p. 5-6.
- GALLEGOS, P. 1994. Insecticidas foliares para control de gusano blanco *Premnotrypes vorax* en papa. Revista INIAP N° 25. Quito, Ecuador.
- GALLEGOS, P.; GARCÉS, S.; ASQUIBAY, C.; WILLIAMS, R. 2000. Biocontrol of the Andean Weevil *Premnotrypes vorax* in farm field conditions. Carchi y Chimborazo. 10p