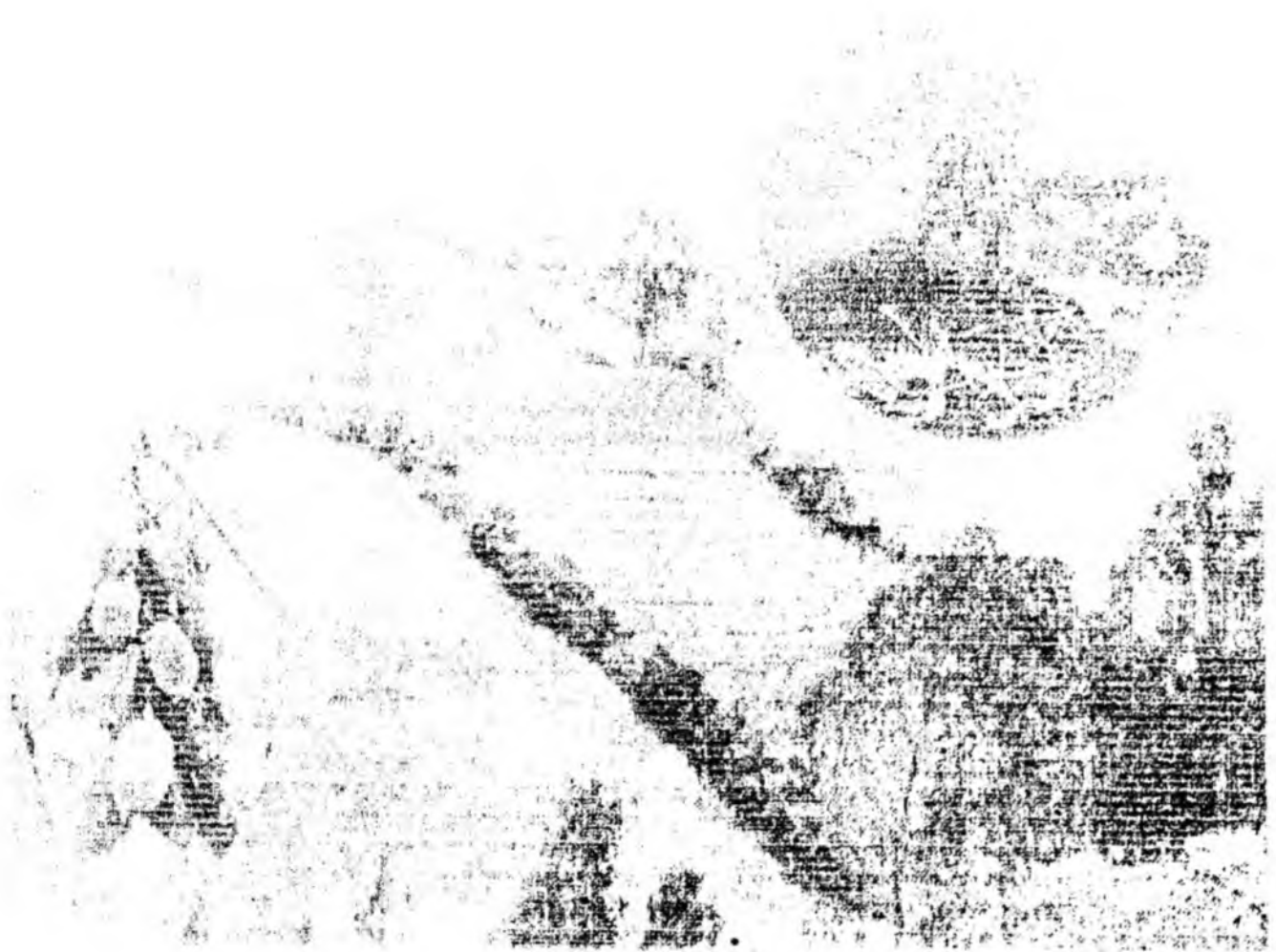


Departamento Nacional de Protección Vegetal EESC

INFORME ANUAL 2000



Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

Quito - Ecuador

RECONOCIMIENTO

El DNPV-EESC, hace extensivo su reconocimiento a las Instituciones Nacionales y Extranjeras que confían en el INIAP que la investigación agrícola es un aporte para el desarrollo del país han colaborado otorgando recursos para financiamiento durante este período, aporte invaluable sin los cuales no hubiera sido posible ejecutar los trabajos de investigación que se presentan en el informe.

Un especial reconocimiento para los siguientes organismos:

- Programa de soporte para la investigación colaborativa en Manejo Integrado de Plagas (IPM-CRSP).
- Proyecto INIAP-MIP-Frutales Andinos 5(28) FONTAGRO.
- Proyecto INIAP-CIP-COSUDE (Fortipapa) liderado por el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos rubro Papa.
- Proyecto sobre resistencia duradera para la zona andina (PREDUZA).
- Proyecto BID-206 "Estudio de la producción, poscosecha y posibilidades Agroindustriales del Chocho *Lupinus mutabilis* para la Sierra Ecuatoriana" bajo la coordinación del Programa de Leguminosas del INIAP.

Se agradece a los Técnicos de las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de Carchi y Chimborazo por su valioso aporte en la coejecución de los trabajos de campo que realizó este Departamento.

INTRODUCCION

En conocimiento de la problemática de los principales cultivos andinos uno de los objetivos fundamentales del Departamento de Protección Vegetal de la Estación Santa Catalina, ha sido el desarrollo de tecnologías fitosanitarias como alternativas de solución al problema, sustentadas basándose en el Plan Operativo Anual para el año 2000.

La misión fundamental del DNPV está basada en el desarrollo de tecnologías fitosanitarias para los principales cultivos de la Sierra, el apoyo en la transferencia de las tecnologías desarrolladas, el apoyo a la producción de los cultivos mediante prestación de servicios técnicos y de servicios de laboratorio.

En virtud de lo anterior, el Departamento Nacional de Protección Vegetal, pone a consideración el Informe Anual de las actividades ejecutadas, el mismo que contiene resultados de las actividades referidas a 5 proyectos.

En el año 2000 se incursionó en los cultivos tradicionales como. maíz, papa y fréjol, otorgándole una especial atención a los frutales andinos, babaco, tomate de árbol, mora y naranjilla.

Se presenta resultados de las alternativas de control de plagas en cultivo con el uso de productos de baja toxicidad y controladores biológicos orientados a disminuir la contaminación ambiental y la salud de la población.

Además, se reporta información relacionada con los servicios de Clínica y Diagnóstico en las áreas de Nematología, Fitopatología y Entomología que realiza el Departamento.

Los resultados de los trabajos efectuados durante el año 2000 constituyen referencias para futuras investigaciones en Protección Vegetal.

<u>Título del Resultado:</u>	Determinación de la dinámica poblacional y del comportamiento de plagas y enfermedades en los principales cultivos (R4).
Título de la Actividad:	Comportamiento alimenticio y desplazamiento del adulto del gusano blanco de la papa, <i>Premnotypes vorax</i> (6370202)
Responsable (s):	P. Gallegos, C. Asaquibay
Instituciones participantes.	INIAP-PNRT-Papa (Fortipapa)
Fecha de inicio y terminación:	Marzo 2000 - Noviembre 2000

INTRODUCCIÓN:

El gusano blanco de la papa *Premnotypes vorax*, es una plaga que en estado larval causa graves daños a la calidad sanitaria de los tubérculos. Las pérdidas reportadas, por los agricultores, en el valor de venta causado por el gusano blanco fueron en algunas provincias las siguientes: en Cotopaxi el 50%, en Chimborazo 44%, en Carchi 37% y en el Cañar el 22%. (Gallegos 1993).

El DNPV, del INIAP, ha validado una metodología de control de la plaga mediante la disminución de la población del adulto de gusano blanco luego de la preparación del suelo, utilizando trampas y plantas cebo, un mes antes y hasta la emergencia del cultivo; . Sumándose a esto tres aplicaciones foliares de insecticida de refuerzo, con acefato o profenofos.

En vista del notable incremento de precio de los pesticidas y la exigencia del consumidor de un producto no contaminado, existe la necesidad de conocer mejor aspectos de comportamiento alimenticio y del desplazamiento en campo preparado para la siembra del adulto del gusano blanco en el cultivo de papa.

OBJETIVOS:

- Conocer el comportamiento alimenticio del adulto en plantas de papa de diferente edad (40, 60 y 100 días).
- Conocer la preferencia alimenticia del adulto de gusano blanco en la planta de papa.
- Determinar el desplazamiento del adulto de gusano blanco por día en un campo preparado.

HIPOTESIS:

El adulto de *Premnotypes vorax*, se alimenta de cualquier parte vegetativa de la planta de papa.

El insecto recorre menos de 10 metros por día.

METODOLOGIA

Estas actividades se realizaron en el invernadero del DNPV y un lote de terreno de la EESC del INIAP, mediante dos ensayos

Ensayo 1. Comportamiento alimenticio del adulto del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax*.

Esta actividad se desarrolló en el invernadero, mediante dos pruebas:

Prueba 1. Identificación del sitio de consumo del insecto en la planta.

En macetas de 5kg de capacidad se colocó tierra más fertilizante químico, y se sembró un tubérculo semilla de papa, de la variedad I-Esperanza. A los 40, 60 y 100 días, 4 macetas fueron colocadas en una jaula y se liberaron en su interior 10 insectos adultos.

El consumo del insecto fue registrado para toda la planta y también para cada hoja en particular. Para el registro de consumo de datos a la planta se dividió en tres estratos (E): superior(E1), medio(E2), e inferior(E3), y en tres sitios en la hoja (S): apical (S1), medio(S2) y basal (S3), independientemente de su ubicación en la planta

Una vez instalado el trabajo se observó que los sitios de consumo del follaje eran diferentes entre sí, por lo que se decidió calificarles de acuerdo al número posible de mordidas. La forma en la que se procedió fue la siguiente: 1 equivalente a daño leve, representa a una sola mordida, 2 daño mediano, con dos mordidas, y 3 daño profundo, con tres ó más mordidas por sitio.

El diseño implementado fue: completamente al azar, con arreglo grupal, entre: edades, estratos en la planta, y sitio de consumo en los folíolos de la hoja.

Las evaluaciones del consumo del follaje se realizaron diariamente y los datos se acumularon por cinco días.

Prueba 2. Identificación de la preferencia de consumo del insecto.

Otro ensayo consistió en colocar, en un mismo recipiente, hojas de papa del estrato superior, medio e inferior de plantas de papa, a fin que el insecto elija la hoja de su preferencia. Las plantas tuvieron 100 días de edad y fueron cultivadas a campo abierto. Esta preferencia se evaluó mediante el número de sitios de consumo que realizó el insecto en el follaje. Las evaluaciones fueron realizadas cada día, por el lapso de 4 días.

Ensayo 2. Desplazamiento del adulto de gusano blanco *Premnotrypes vorax*, en campo preparado.

Para conocer el desplazamiento del adulto de gusano blanco en campo preparado para la siembra, se instaló el ensayo en un área de 2300 m², con el siguiente procedimiento.

1. Determinación de la parte central del ensayo.
2. Colocación de trampas: al norte, sur, este y oeste, y a una distancia de 6, 12 y 24 m, tomando como origen la parte central del ensayo.
3. Selección y marcada de insectos: A 30 insectos adultos, se pintó la parte posterior del tórax con un color llamativo.

4. Liberación en horas de la tarde (15h 30') de los 30 adultos marcados desde la parte central del ensayo
5. Diariamente, por cinco días se registró en las trampas, el número de insectos adultos capturados, marcados o no.

RESULTADOS:

Ensayo 1 Comportamiento alimenticio del adulto del gusano blanco de la papa *Pemmotrypes vorax*.

Prueba. 1. Sitio de consumo del insecto en la planta.

El análisis de varianza para tratamientos demostró alta significación, para edades no existió significación, y para estratos se encontró alta significación, las comparaciones ortogonales demostraron diferencias altamente significativas al comparar el estrato 1 (superior) vs los estratos 2 y 3 (medio e inferior) en la planta, a los 40, 60 y 100 días de edad; en la comparación entre el estrato 2 vs estrato 3 se encontró significación a los 40 días y altamente significación a los 60 y 100 días.

Para las comparaciones dentro de la hoja entre el sitio 1 vs sitio 2 y 3 y para la comparación entre el sitio 2 vs el sitio 3 para los estratos 1, 2 y 3 se encontraron alta significación estadística. Anexo1.

La prueba de Tukey 5%, (Anexo 2), para estratos de la planta, en las tres edades, demostró la existencia de dos rangos. El rango A, comparte los estratos medio (E2) e inferior(E3) de la planta, mientras que el rango B, ocupa el estrato superior (E1) de la planta. Es decir el insecto en estado adulto prefiere consumir hojas ubicadas en el estrato medio e inferior de la planta y poco o casi nada hojas ubicadas en el estrato superior.

Para las tres edades al analizar por la misma prueba (Tukey 5%) la preferencia por el sitio de consumo en la hoja mostró, que existen dos: el rango A, ocupa folíolos de la parte apical y el rango B, folíolos de la parte media y basal de la hoja. Es decir la preferencia alimenticia del adulto de gusano blanco fue: en primer lugar folíolos apicales (S1), y en segundo lugar folíolos de la parte media (S2) y básales (S3) de las hojas.

Es preciso señalar que en las hojas del estrato inferior (E3) el tipo de daño del adulto fue de escala de tres, es decir de tres o más mordidas por sitio.

Prueba. 2. Identificación de la preferencia de consumo del insecto.

En esta prueba se obtuvieron resultados de dos repeticiones. En la primera repetición se observaron en total 114 mordidas; de las cuales el 64.9% correspondieron a hojas procedentes del tercio inferior, el 22% a hojas del tercio intermedio y 13.1% del tercio superior. En la repetición 2, se obtuvieron 109 mordidas totales, de estas el 63.3% correspondieron a hojas del tercio inferior, el 21.1% al tercio de la parte media y 15.6% al tercio de la parte superior. Cuadro 1.

Cuadro 1. Sitios de alimentación del adulto de gusano blanco en hojas provenientes de una planta de 100 días, cultivada en el campo. EESC, INIAP 2000

Repeticiones	Ubicación de la hoja en la planta (Estratos)						Total Número
	Superior		Medio		Inferior		
	%	Número	%	Número	%	Número	
Primera	13.1	15	22.0	25	64.9	74	114
Segunda	15.6	17	21.1	23	63.3	69	109

Estos datos confirman la preferencia del consumo del insecto, encontradas en las pruebas anteriores.

Ensayo 2. Desplazamiento del adulto de gusano blanco *Premnotrypes vorax*, en campo preparado

Según el Cuadro 2, en el primer día de evaluación se encontró que seis insectos recorrieron 6m. y un insecto recorrió 12m. Al segundo día de evaluación, 4 insectos adultos recorrieron 6m. y 10 insectos 12m. En los demás días, y en las trampas a 24m no se encontraron adultos marcados. Es preciso señalar que el ensayo se desarrolló en campo preparado con una humedad superior a su capacidad de retención.

Cuadro 2. Monitoreo del desplazamiento de 30 adulto de *P. vorax*, liberados en un campo preparado para la siembra, EESC/ 2000.

Distancia Trampas (m)	Días de monitoreo y captura del adulto de gusano blanco liberado en campo preparado					
	1er. Día	2do. Día	3er. Día	4to. Día	5to. Día	Total
6	6	4	0	0	0	10
12	1	10	0	0	0	11
24	0	0	0	0	0	0
Total	7	14	0	0	0	21

El total de insectos capturados fue 21, lo que representa el 70%, de los insectos liberados; esto demuestra la buena capacidad de captura de las trampas; sin embargo el 30% restante no fue posible volver a capturar.

En cuanto a la dirección preferida del insecto adulto tenemos que el adulto del gusano blanco prefirió dirigirse a la parte norte y oeste en un 27%, para la parte sur en un 13%, y al este de 3%, Cuadro 3.

Cuadro 3. Orientación del adulto de, *P. vorax*, liberado en campo preparado, E.E.S.C. 2000.

Distancias de las trampas en metros	Número de adultos capturados Rumbo de partida de los insectos adultos			
	Norte	Sur	Este	Oeste
6	4	2	0	4
12	4	2	1	4
24	0	0	0	0
Total	8	4	1	8
%	27	13	3	27

La preferencia por una dirección más que otra es difícil de interpretar, así como también no es posible encontrar una aplicación práctica. Sin embargo el insecto mostró sus preferencias de recorrido

CONCLUSIONES:

Ensayo 1.

La mayoría de insectos adultos de *P. vorax* prefirieron alimentarse del estrato medio e inferior de la planta

El insecto mostró preferencia por las hojas de la parte inferior y en menor medida de la parte media. Es posible que las hojas del estrato inferior posean un contenido mayor de fibra que las hojas del estrato superior, o un contenido de humedad, o de nutrientes, diferente

En cuanto al sitio en la hoja, el insecto adulto prefiere alimentarse de folíolos de la parte apical en primer lugar y de folíolos de la parte media y basal la hoja como segunda preferencia.

El insecto generalmente realiza sitios de consumo medios o profundos en hojas del estrato inferior, seguido por hojas del estrato medio de la planta.

El mayor número de sitios de consumo medios y profundos indica que el insecto adulto no se cambia fácilmente a otro sitio ó también que se juntan en un mismo lugar más de un insecto.

Ensayo 2

En un lote preparado la mayoría de insectos, en un día, se desplaza de 6 a 12 m

El insecto adulto en su mayoría se orienta a la parte norte y occidental.

RECOMENDACIONES:

Realizar ensayos en campo para el control de *P. vorax*, con aplicaciones foliares a los 40, 60 y 80 días, dirigidas a la parte media e inferior de la planta, en comparación con aplicaciones a toda la planta.

Realizar ensayos de desplazamiento del gusano blanco (GB), en suelos arenosos, arcillosos y en época seca y húmeda.

Desarrollar una forma de calificación del sitio de preferencia en la planta y en la hoja, que incluya el área foliar consumida

BIBLIOGRAFIA:

- Chamorro, F., H. Andrade, P. Oyarzúm, A. Híbon, V. Barrera, F. López, J. Suquillo y C. Sevillano. 1996. Sondeo sobre el cultivo de la papa en la provincia del Carchi; Análisis de la información secundaria del sistema de producción y actualización del diagnóstico del cultivo en papa. INIAP, PNRT-papa, FORTIPAPA, NAT/C, UVTT-CARCHI. Carchi Ecuador. 53p.
- Híbon, A., M. Vivar y H. Andrade. 1995. El sistema de cultivo de la papa en la provincia de Cotopaxi. Condiciones de Producción, prácticas de los agricultores, necesidades de investigación y transferencia de tecnología. INIAP, PNRT-papa, FORTIPAPA, MAG Cotopaxi, FEPP Latacunga. Quito, Ecuador. 143p.
- Gallegos P., Avalos G. y Castillo C. 1997. Gusano blanco (*Premnotypes vorax*) en el Ecuador: Comportamiento y Control. INIAP, Quito. Ecuador.
- Yábar E. 1994. Manejo Ecológico del Gorgojo de los Andes (*Premnotypes latithorax*) en el Perú: Lima - Perú.

Anexo 1. Análisis de varianza para: edades de la planta, estratos en la planta y sitio de la hoja para la calificación de consumo del insecto adulto de *P. vorax*. Santa Catalina 2000.

Fuente de variación	G, L _e	Cuadrado medio			
			Edad de las plantas		
			40 días	60 días	100 días
Total	107				
Tratamientos	26	8,476**			
Edades	2	0,283 ns			
Entre estratos	8	6,030**			
estrato1 vs estrato 2 y 3	1		1,102 **	0,118 **	0,025 **
estrato 2 vs estrato 3	1		0,177 *	0,205 **	0,044 **
(Dentro del estrato 1)					
sitio 1 vs sitio 2 y 3	1		0,177 **	0,205 **	0,076 **
sitio 2 vs sitio 3	1		0,306 **	0,205 **	0,076 **
(Dentro de estrato 2)					
Sitio 1 vs sitio 2 y 3	1		0,306 **	0,354 **	0,044 **
Sitio 2 vs sitio3	1		0,177 **	0,205 **	0,076 **
(Dentro de estrato 3)					
sitio1 vs sitio 2 y sitio 3	1		0,306 **	0,354 **	0,044 **
sitio 2 vs sitio 3	1		0,306 **	0,354 **	0,025 **
Error	81	0,600			
C.V. %	47,09				

Anexo 2. Prueba de Tukey al 5 %, para lugar de mordidas en los estratos en la planta y sitios en la hoja de una planta de papa. Santa Catalina 2000.

Edad de la planta	Estratos en la planta (E)	Promedios	Rango Tukey.	Sitios en la hoja (S)	Promedios	Rango Tukey
40 días	E1	1.36	B	S1	2.6	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
	E2	2.3	A	S1	5.0	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
	E3	2.28	A	S1	4.8	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
60 días	E1	1.0	B	S1	1.1	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
	E2	2.9	A	S1	6.7	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
	E3	2.5	A	S1	5.4	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
100 días	E1	1.36	B	S1	1.1	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
	E2	2.3	A	S1	6.6	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B
	E3	2.28	A	S1	6.7	A
				S2	1.0	B
				S3	1.0	B