

**CONTROL DEL GUSANO BLANCO *Premnotrypes vorax* H. DE LA
PAPA *Solanum tuberosum* L. MEDIANTE TRIFLUMURÓN.
CHIMBORAZO Y CARCHI.**

MARIO MANUEL FREIRE CARPIO

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

QUITO - ECUADOR

2002

VII. RESUMEN

La investigación sobre CONTROL DEL GUSANO BLANCO *Premnotypes vorax* H. DE LA PAPA *Solanum tuberosum* L. MEDIANTE TRIFLUMURÓN, se realizó en las localidades de San Patricio de Pusniag a 3 610 msnm en la provincia de Chimborazo y Santa Martha de Cuba a 2 780 msnm en la provincia del Carchi.

Se evaluó el efecto de cuatro tratamientos mediante aplicaciones foliares a los 40, 60 y 80 días de edad de la planta del insecticida Triflumurón, los tratamientos consistieron en las combinaciones de formas de aplicación en la parcela (F) y de formas de aplicación en la planta (P).

Los objetivos de la presente investigación fueron:

Determinar la eficacia del insecticida Triflumurón (Alsystin) en el control del "Gusano blanco" *Premnotypes vorax* H. de la papa *Solanum tuberosum* L., en las provincias de Chimborazo y Carchi.

Determinar la eficiencia de las formas de aplicación del insecticida Triflumurón (Alsystin) en el control del "Gusano blanco" *Premnotypes vorax* H. de la papa *Solanum tuberosum* L.

Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los factores en estudio fueron: formas de aplicación en la parcela (F): f_1 =a todos los surcos; f_2 =pasando un surco; y formas de aplicación en la planta (P): p_1 =a toda la planta; p_2 =a la mitad inferior de la planta.

En esta investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial $2^2 + 1$, con cuatro repeticiones por localidad. La parcela experimental fue de 33.0 m² y la parcela neta de 13.2 m².

Se utilizó papa semilla variedad INIAP-Rosita en Chimborazo e INIAP-Fripapa en Carchi, la siembra se realizó manualmente.

En Chimborazo, se realizaron 2 controles para "lancha" *Phytophthora infestans* con Clorotalonil (Daconil W-75 PM, 1.25 g/l de agua) y 2 controles para plagas con Diazinón (Basudín 600 E.C., 1.0 cc/l de agua); en Carchi, se realizaron 3 controles para "lancha" *Phytophthora infestans* con Clorotalonil (Daconil W-75 PM, 1.25 g/l de agua) y 3 controles para plagas con Diazinón (Basudín 600 E.C., 1.0 cc/l de agua), en todos los tratamientos. Se realizó una labor de deshierba, medio aporque y aporque.

Se incorporó fertilizante a las unidades experimentales según el análisis de suelo. En Chimborazo, se aplicaron 100 kg/ha de N, 200 kg/ha de P₂O₅, 80 kg/ha de K₂O, y 20 kg/ha de S. En Carchi, la fertilización aplicada fue de 60 kg/ha de N, 300 kg/ha de P₂O₅, 60 kg/ha de K₂O, y 30 kg/ha de S.

Las variables evaluadas fueron: número promedio de mordidas del insecto adulto en el follaje a los 40, 55, 70, 85, 100 y 115 días después de la siembra; porcentaje de tubérculos con daño; rendimiento potencial; cantidad de insecticida por tratamiento; población de adultos de *Premnotypes vorax* H. capturada después de la cosecha y análisis económico de acuerdo a la metodología del CIMMYT 1988 (11).

Los principales resultados fueron los siguientes:

El insecticida Triflumurón fue eficaz en el control de "Gusano blanco" *Premnotypes vorax* H. en condiciones de campo de agricultores. Controló en el 97.72 y 73.56% a la plaga, en Chimborazo y Carchi, respectivamente.

La aplicación del insecticida Triflumurón a todos los surcos (85.80%), presentó igual porcentaje de tubérculos sanos que la aplicación de Triflumurón pasando un surco (85.48%).

La aplicación del insecticida Triflumurón en el sitio de consumo del adulto de *Premnotrypes vorax* H. (84.44%), presentó igual porcentaje de tubérculos sanos que la aplicación de Triflumurón a todo el follaje (85.98%).

En el análisis combinado de la variable número promedio de mordidas en el follaje a los 40, 55, 70, 85, 100 y 115 días después de la siembra se detectó alta significación estadística para localidades en cada una de las fechas de evaluación.

En el análisis combinado de la variable porcentaje de tubérculos con daño, se detectó alta significación estadística para localidades, tratamientos y para la comparación ortogonal factorial vs testigo. El promedio general fue de 18.3% de tubérculos dañados, con un coeficiente de variación de 16.75%. Los tratamientos en los que se aplicó Triflumurón presentaron los menores porcentajes de tubérculos dañados con valores entre 13.52 y 14.88%.

Las pruebas de correlación en el tratamiento testigo, entre las variables número promedio de mordidas de adultos de *Premnotrypes vorax* H. en el follaje en y porcentaje de tubérculos con daño, establecen que las poblaciones adultas que causaron daño en el follaje influyeron en el porcentaje de tubérculos dañados, sus coeficientes de correlación (r) se enmarcaron entre 0.92** y 0.96**.

El rendimiento potencial, no fue afectado por los tratamientos; esto ocurrió debido a que la plaga no influyó en el rendimiento, sino más bien en la calidad de los tubérculos cosechados. En Chimborazo el promedio fue de 43.84 TM/ha, con un coeficiente de variación de 14.34%. En Carchi el promedio fue de 41.32 TM/ha, con un coeficiente de variación de 8.91%.

Para la variable cantidad de insecticida por tratamiento empleada para el control de *Premnotrypes vorax* H. se observa que el menor empleo de insecticida se alcanzó en el tratamiento t_4 (pasando un surco, mitad inferior de la planta), con 453.2 g/ha de i.a.; es decir que se puede reducir en el 50% el uso de insecticida

en comparación con el tratamiento t_1 (a todos los surcos, a toda la planta); que gastó 903.4 g/ha de i.a.

En el análisis de la variancia para población de adultos de *Premnotrypes vorax* H., capturada después de la cosecha, se observa que en Chimborazo a las 7 semanas no se encontraron diferencias estadísticas para los factores, ni para las interacciones estudiadas. El promedio fue de 2.00 adultos por trampa, con un coeficiente de variación de 16.64%. En Carchi, tampoco se detectaron diferencias estadísticas para ninguna fuente de variación, los promedios fluctuaron entre 11.90 y 22.05 adultos por trampa y los coeficientes de variación estuvieron entre 26.37 y 48.54%.

En Chimborazo, el mejor tratamiento fue t_2 (Triflumurón, a todos los surcos y mitad inferior de la planta), con una tasa de retorno marginal de 491.57%, seguido del tratamiento t_4 (Triflumurón, pasando un surco y mitad inferior de la planta), con una tasa de retorno marginal de 199.47%. En Carchi, el mejor tratamiento fue t_0 (testigo Carbofurán), con una tasa de retorno marginal de 1 538.68%, seguido del tratamiento t_4 (Triflumurón, pasando un surco y mitad inferior de la planta), con una tasa de retorno marginal de 1 506.83%.

Las recomendaciones más relevantes fueron las siguientes:

Confirmar la efectividad de Triflumurón en el control de "Gusano blanco" *Premnotrypes vorax* H. en superficies mayores a las del ensayo experimental.

Validar las formas de aplicación de los tratamientos t_2 (a todos los surcos y mitad inferior de la planta) y t_4 (pasando un surco y mitad inferior de la planta), en superficies mayores a las del ensayo experimental para comprobar el menor uso de insecticida en relación con la aplicación que realizan los agricultores.

Buscar una mayor efectividad de control del inhibidor de quitina Triflumurón, integrándolo a las prácticas MIP recomendadas por el Departamento Nacional de Protección Vegetal de INIAP.

Cuadro 24. Resumen del estudio sobre Control del "gusano blanco" *Premnotrypes vorax* H. de la papa *Solanum tuberosum* L. mediante Triflumurón.

OBJETIVOS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Determinar la eficacia del insecticida Triflumurón en el control del "gusano blanco" <i>Premnotrypes vorax</i> H. de la papa <i>Solanum tuberosum</i> L. en las provincias de Chimborazo y Carchi.	Triflumurón fue eficaz en el control de <i>Premnotrypes vorax</i> H. Controló en el 97.72 y 73.56% a la plaga, en Chimborazo y Carchi, respectivamente.	Confirmar la efectividad de Triflumurón en el control de <i>Premnotrypes vorax</i> H. en superficies mayores a las del ensayo experimental. Buscar una mayor efectividad de control de Triflumurón, integrándolo a prácticas MIP.
Determinar la eficiencia de las formas de aplicación del insecticida Triflumurón en el control del "gusano blanco" <i>Premnotrypes vorax</i> H. de la papa <i>Solanum tuberosum</i> L.	Triflumurón aplicado a todos los surcos (85.80%), presentó igual control que la aplicación pasando un surco (85.48%). Triflumurón aplicado a la mitad inferior de la planta (84.44%), presentó igual control que la aplicación a todo el follaje (85.98%). t ₄ (pasando un surco y mitad inferior de la planta) reduce el uso de insecticida en el 50% en relación con t ₁ (a todos los surcos y a toda la planta).	Validar las formas de aplicación de t ₂ (a todos los surcos y mitad inferior de la planta) y t ₄ (pasando un surco y mitad inferior de la planta), en superficies mayores a las del ensayo experimental.
Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.	En Chimborazo: t ₂ (Triflumurón, a todos los surcos y mitad inferior de la planta), es la mejor opción, con una TAMIR de 491.57%, seguido de t ₄ (Triflumurón, pasando un surco y mitad inferior de la planta), con una TAMIR de 199.47%. En Carchi: t _q (testigo Carbofurán), es la mejor opción con una TAMIR de 1 538.68%, seguido de t ₄ (Triflumurón, pasando un surco y mitad inferior de la planta), con una TAMIR de 1 506.83%.	

SUMMARY

The investigation about CONTROL OF THE WHITE WORM *Premnotrypes vorax* H. OF THE POTATO *Solanum tuberosum* L. BY MEANS OF TRIFLUMURON, was carried out in San Patricio de Pusniag in the province of Chimborazo to 3 610 mosl and Santa Martha de Cuba to 2 780 mosl in the province of the Carchi.

Was evaluated the effect of four treatments by means of foliage applications to the 40, 60 and 80 days after planting of the insecticide Triflumuron, the treatments consisted on the combinations in application ways in the parcel (F) and in application ways in the plant (P).

The objectives of the present investigation were:

Determine the efficacy of the insecticide Triflumuron (Alsystin) to control "white worm" *Premnotrypes vorax* H. of the potato *Solanum tuberosum* L., in the provinces of Chimborazo and Carchi.

Determine the efficiency of the application ways of the insecticide Triflumuron (Alsystin) to control "white worm" *Premnotrypes vorax* H. of the potato *Solanum tuberosum* L.

Realize the economic analysis of the treatments in study.

The studied factors were: application ways in the parcel (F): f_1 = to every single furrow; f_2 = to every other furrow; and application ways in the plant (P): p_1 = to the whole plant; p_2 = to the bottom half of the plant only.

In this investigation a randomized complete block was design utilized with a factorial arrangement of $2^2 + 1$, with four repetitions for location. The experimental plot was of 33.0 m² and the net plot of 13.2 m².

Was utilized potato seed variety INIAP-Rosita in Chimborazo and INIAP-Fripapa in Carchi, the sowing was carried out manually.

In Chimborazo, were carried out 2 controls for *Phytophthora infestans* with Clorotalonil (Daconil W-75 PM, 1.25 g/l of water) and 2 controls for pests with Diazinon (Basudin 600 E.C., 1.0 cc/l of water); in Carchi, were carried out 3 controls for *Phytophthora infestans* with Clorotalonil (Daconil W-75 PM, 1.25 g/l of water) and 3 controls for pests with Diazinon (Basudin 600 E.C., 1.0 cc/l of water), in all the treatments. Was carried out a weed work, half hilling and hilling.

Was incorporated fertilizer to the experimental units according to the soil analysis. In Chimborazo, was applied 100 kg/ha of N, 200 kg/ha of P₂O₅, 80 kg/ha of K₂O, and 20 kg/ha of S. In Carchi, the applied fertilization was of 60 kg/ha of N, 300 kg/ha of P₂O₅, 60 kg/ha of K₂O, and 30 kg/ha of S.

The traits evaluated were: number average of bites of the adult insect in the foliage at the 40, 55, 70, 85, 100 and 115 days after the sows; percentage of tubers with damage; potential yield; quantity of insecticide for treatment; population adults' of *Premnotrypes vorax* H. captured after the crop and economic analysis according to the methodology of the CIMMYT 1988 (11).

The main results were the following ones:

The insecticide Triflumuron was effective in the control of "white worm" *Premnotrypes vorax* H. under conditions of farmers' field. It controlled in the 97.72 and 73.56% to the pest, in Chimborazo and Carchi, respectively.

The application of the insecticide Triflumuron to every furrow (85.80%), it presented same percentage of healthy tubers that the application of Triflumuron to every other furrow (85.48%).

The application of the insecticide Triflumuron in the place consumption of the adult's of *Premnotrypes vorax* H. (84.44%), it presented same percentage of healthy tubers that the application of Triflumuron to the whole plant (85.98%).

In the combined analysis of the variable number average of bites in the foliage at the 40, 55, 70, 85, 100 and 115 days after the sows high statistical significance it was detected for locations in each one of the evaluation dates.

In the combined analysis of the variable percentage of tubers with damage, high statistical significance was detected for locations, treatments and for the comparison ortogonal factorial vs treatment control. The general average was of 18.3% of damaged tubers, with a coefficient of variation of 16.75%. The treatments in those that Triflumuron was applied presented the smallest percentages of damaged tubers with values between 13.52 and 14.88%.

The correlation tests in the treatment witness, between the variable number average of bites of adults' of *Premnotrypes vorax* H. in the foliage and percentage of tubers with damage, they establish that the adult populations that caused damage in the foliage influenced in the percentage of damaged tubers, their correlation coefficients (r) were framed between 0.92 ** and 0.96 **.

The potential yield, it was not affected by the treatments; this happened because the plague didn't influence in the yield, but rather in the quality of the harvested tubers. In Chimborazo the average was of 43.84 TM/ha, with a coefficient of variation of 14.34%. In Carchi the average was of 41.32 TM/ha, with a coefficient of variation of 8.91%.

For the variable quantity of insecticide for treatment used for the control of *Premnotrypes vorax* H. it is observed that the smallest insecticide employment was reached in the treatment t_4 (to every other furrow, bottom half of the plant), with 453.2 g/ha of a.i.; that is to say that it can decrease in 50% the insecticide use

in comparison with the treatment t_1 (to every furrow, to the whole plant); that spent 903.4 g/ha of i.a.

In the analysis of the variance for population adults' of *Premnotrypes vorax* H., captured after the crop, it is observed that in Chimborazo to the 7 weeks were not statistical differences for the factors, neither for the studied interactions. The average belonged to 2.00 adults for trap, with a coefficient of variation of 16.64%. In Carchi, neither statistical differences were detected for any variation source, the averages fluctuated between 11.90 and 22.05 adults for trap and the variation coefficients were between 26.37 and 48.54%.

In Chimborazo, the best treatment was t_2 (Triflumuron, to every furrow, bottom half of the plant), with a marginal return rate of 491.57%, followed by the treatment t_4 (Triflumuron, every other furrow, the bottom half of the plant only), with a marginal return rate of 199.47%. In Carchi, the best treatment was t_q (Carbofuran), with a marginal return rate of 1 538.68%, followed by the treatment t_4 (Triflumuron, every other furrow, bottom half of the plant only), with a marginal return rate of 1 506.83%.

The most excellent recommendations were the following ones:

Confirm the effectiveness of Triflumuron in the control of "white worm" *Premnotrypes vorax* H. in more surfaces to those of the experimental trial.

Validate the forms of application of the treatments t_2 (to every furrow and to the bottom half of the plant only) and t_4 (to every other furrow and to the bottom half of the plant), in more surfaces to those of the experimental trial to check the smallest insecticide use in comparison with the application that the farmers carry out.

Look for a bigger effectiveness of control of the chitin inhibitor Triflumuron, integrating it to the practical MIP recommended by the National Department of Vegetable Protection of INIAP.

Square 24. Summary of the investigation about Control of the "white worm" *Premnotrypes vorax* H. of the potato *Solanum tuberosum* L. by means of Triflumuron. Chimborazo and Carchi.

OBJECTIVES	CONCLUSIONS	RECOMMENDATIONS
To determine the efficacy of the insecticide Triflumuron (Alsystin) to control "white worm" <i>Premnotrypes vorax</i> H. of the potato <i>Solanum tuberosum</i> L., in the provinces of Chimborazo and Carchi.	Triflumuron was effective in the control of "white worm" <i>Premnotrypes vorax</i> H. It controlled in the 97.72 and 73.56% to the pest, in Chimborazo and Carchi, respectively.	To confirm the effectiveness of Triflumuron in the control of "white worm" <i>Premnotrypes vorax</i> H. in more surfaces to those of the experimental trial. To look for a bigger effectiveness of control of Triflumuron, integrating it to practical MIP.
To determine the efficiency of the application methods of the insecticide Triflumuron (Alsystin) to control "white worm" <i>Premnotrypes vorax</i> H. of the potato <i>Solanum tuberosum</i> L.	The application of Triflumuron in f_1 =to every furrow (85.80%), was as effective as that in f_2 =every other furrow (85.48%). The application of Triflumuron in p_2 =the place consumption of the adult's of <i>Premnotrypes vorax</i> H. (84.44%), was as effective as that in p_2 =to the whole plant (85.98%). t_4 (every other furrow, bottom half of the plant), decrease in 50% the insecticide use in comparison with t_1 (every furrow, the whole plant).	To validate the methods of application of t_2 (every furrow and bottom half of the plant) and t_4 (every other furrow and bottom half of the plant), in more surfaces to those of the experimental trial.
To realize the economic analysis of the treatments of study .	In Chimborazo: t_2 (Triflumuron, every furrow and bottom half of the plant), is the best alternative, with a marginal return rate of 491.57%, followed of t_4 (Triflumuron, every other furrow and bottom half of the plant), with a marginal return rate of 199.47%. In Carchi: t_q (control Carbofuran), is the best alternative, with a marginal return rate of 1 538.68%, followed of t_4 (Triflumuron, every other furrow and bottom half of the plant), with a marginal return rate of 1 506.83%.	