



**ENSAYO DE EFICACIA DE CORAGEN 20 SC
EN EL CONTROL DE LA POLILLA
GUATEMALTECA DE LA PAPA**

Santiago Perera González y Eugenia Trujillo García

Septiembre 2016

ENSAYO DE EFICACIA DE CORAGEN 20 SC EN EL CONTROL DE LA POLILLA GUATEMALTECA DE LA PAPA

Perera González, Santiago y Trujillo García, Eugenia. sperera@tenerife.es
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife.

1.- RESUMEN

En las Islas Canarias y especialmente en la isla de Tenerife, el cultivo de la papa tiene una gran importancia paisajística, gastronómica y cultural, constituyendo uno de los agrosistemas más característicos de la isla. Desde su detección en 1999 la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* (Povolny) 1973 se ha convertido en la plaga más importante de este cultivo llegando a producir pérdidas superiores al 50% principalmente en la zona norte de la isla y en secano. Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la eficacia de Coragen 20 SC (clorantraniliprol 20%) en el control de *T. solanivora* realizando 2 aplicaciones a partir del inicio de tuberización dirigidas al interior y base de la planta y dirigidas a la parte aérea. Se evaluó el peso y número de tubérculos sanos y afectados por *T. solanivora* y la intensidad del daño con el número de galerías por tubérculo afectado. Los resultados muestran que los porcentajes de eficacia con la aplicación del Coragen 20 SC dirigida al interior y a la base de la planta fueron de alrededor del 40%, obteniéndose valores ligeramente menores a esta cifra en el caso de las aplicaciones dirigidas a la parte aérea de la planta. En base a los resultados obtenidos, la aplicación de Coragen 20 SC debe ir acompañada del resto de medidas culturales y biotécnicas para alcanzar un control adecuado de la polilla guatemalteca de la papa.

Palabras clave: *Tecia solanivora*, clorantraniliprol, polilla centroamericana de la papa, *Scrobipalopsis solanivora*.

2.- INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Actualmente la plaga conocida como polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora*) es uno de los principales problemas a los que se enfrenta el sector de la papa en Tenerife debido a que esta plaga, en condiciones favorables, puede llegar a producir pérdidas superiores al 50 % de la cosecha.

Las indicaciones emitidas por los centros de investigación que estudian el control de esta plaga destacan que el uso de insecticidas químicos es sólo una medida complementaria al resto de medidas culturales y recomiendan:

- que las aplicaciones de insecticidas líquidas deben dirigirse a la parte interna del follaje y la base de la planta;
- que no se recomiendan los insecticidas granulados que en ocasiones se han utilizado para otras plagas de la papa;
- que las decisiones para el control químico han estado orientadas en algunos casos por la densidad poblacional, seleccionando valores entre 50 a 150 adultos/trampa/semana, siendo estos umbrales nominales, que tal como lo describe Clavijo (1993) se han establecido en base a la experiencia de agricultores, sin que existan trabajos experimentales que lo apoyen;
- que el periodo crítico para el daño de la polilla se ha establecido entre el inicio de la tuberización y la maduración del cultivo.

En todo caso se debe basar en experiencias locales, ya que aspectos como el inicio de tuberización y maduración del cultivo van a depender de la variedad, estado fisiológico de la semilla, manejo agronómico y condiciones climáticas, entre otros (Niño, 2004).

En el Proyecto “Manejo Integrado de Polillas de la Papa en Venezuela” se efectuaron varias pruebas entre 1987 y 1990, en las cuales se evaluaron insecticidas comerciales, solos o en mezclas, con dos a cinco aplicaciones durante el ciclo de cultivo, en pruebas realizadas en los estados Táchira, Mérida y Trujillo. Entre los tratamientos con menor porcentaje de daño y que luego se han utilizado en parcelas comerciales se encuentran clorpirifos, profenofos, triclorphon (Torres, 1998). Clavijo y Notz (1995) compararon la eficacia del insecticida thiodicarb usado como ovicida en contra de especies pertenecientes a dos familias de lepidópteros, cuando se aplicó contra especies de Gelechiidae, este insecticida resultó prácticamente inofensivo contra *Phthorimaea operculella* y *T. solanivora*. Gallegos *et al.* (2002) evaluaron los insecticidas químicos clorpirifos, profenofos y fipronil comparados con el manejo del agricultor y el testigo absoluto. En este estudio los daños fueron bajos (0,83 a 1,89%) en todos los tratamientos, sin diferencias significativas entre los mismos, aunque el promedio de captura fue de 231 adultos/trampa/semana. Probablemente la sanidad de la parcela antes de la siembra, la utilización del control cultural, y etológico influyeron en los resultados obtenidos. En Colombia, Soriano (2003) estudió la eficacia de acefato y triclorfon bajo condiciones de elevada presencia de plaga y sin incluir otras prácticas complementarias recomendadas para el Manejo Integrada de la plaga, a excepción de la colocación de 16 trampas/ha. Los resultados mostraron que con acefato y triclorfon se obtuvo un 30,01% y 3,79% de tubérculos sanos respectivamente y concluye que la aplicación parcial de las medidas que conforman el manejo integrado resulta en un pobre control del daño causado por *T. solanivora* en campo. Niño *et al.* (2005) evaluó el efecto en campo de cuatro insecticidas químicos (thiocyclam, hidrogenoxalato, cipermetrina, cartap y teflubenzuron), ligeramente a moderadamente tóxicos, para el control de *T. solanivora* obteniendo como resultado que los insecticidas cipermetrina y teflubenzuron presentaron el mejor control de la plaga. En Tenerife, Perera y Trujillo, en 2008 evaluaron tres insecticidas en el control de la polilla de la papa (clorpirifos, tiacloprid y lambda cihalotrin) sin obtener diferencias significativas entre las parcelas tratadas con insecticidas y las parcelas sin tratar (testigo). En este ensayo se obtuvo el mayor porcentaje en peso de tubérculos con daños provocados por polilla en las parcelas tratadas con clorpirifos y tiacloprid con un 51,3% en ambos casos, seguidas de las parcelas que no han recibido ningún tratamiento (testigo) con un 48,0% y por las parcelas tratadas con lambda cihalotrin con un 45,7%. Domínguez *et al.* (2009) evaluaron la mortalidad de una población de larvas de *T. solanivora* criadas artificialmente y sometidas a tres concentraciones de 6 insecticidas obteniendo una eficacia muy alta con avermectina y bifentrin a la dosis mínima-media, por lo que con estos ingredientes activos es posible rebajar la dosis y en cambio con lambdacihalotrina se alcanzó una eficacia alta únicamente a dosis máxima.

Aspectos generales del control químico señalados por Cisneros (1995), son de particular relevancia en el manejo de la polilla guatemalteca en cuanto a la oportunidad de aplicación y que consiste en determinar el momento en que debe aplicarse un insecticida, ya que en algunos casos se realizan aplicaciones tempranas cuando no hay la presencia de la plaga, o cuando aún no hay posibilidades de que ocurran daños incurriendo en gastos innecesarios. Por el contrario si las aplicaciones son tardías, cuando las larvas ya se encuentran dentro de los tubérculos, no se logra evitar los perjuicios ocasionados por la plaga.

El único producto fitosanitario que ha sido testado sobre *T. solanivora* en España y hasta el momento es Coragen 20 SC (clorantraniliprol 20%) con una eficacia aceptable según nos ha comunicado la empresa. En la actualidad, este producto está autorizado en España en el cultivo de la papa sobre polilla y posee efecto ovicida y larvicida. Los datos suministrados por la empresa del producto y por las páginas web de las empresas de comercialización de enemigos naturales indican que este producto es respetuoso con los principales himenópteros parásitos de huevos de lepidópteros.

Teniendo en cuenta que las recomendaciones en la aplicación de productos fitosanitarios en los países de origen de la plaga que señalan la importancia de dirigir las aplicaciones al interior y la base de la planta, es por lo que se incluye en este estudio de eficacia la variable de aplicación dirigida al interior y la base de la planta y dirigida a la parte aérea.

3.- OBJETIVO

Evaluar la eficacia de Coragen 20SC (clorantraniliprol 20%) en el control de la polilla guatemalteca de la papa (*T. solanivora*) dirigidas al interior y base de la planta y dirigidas a la parte aérea.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

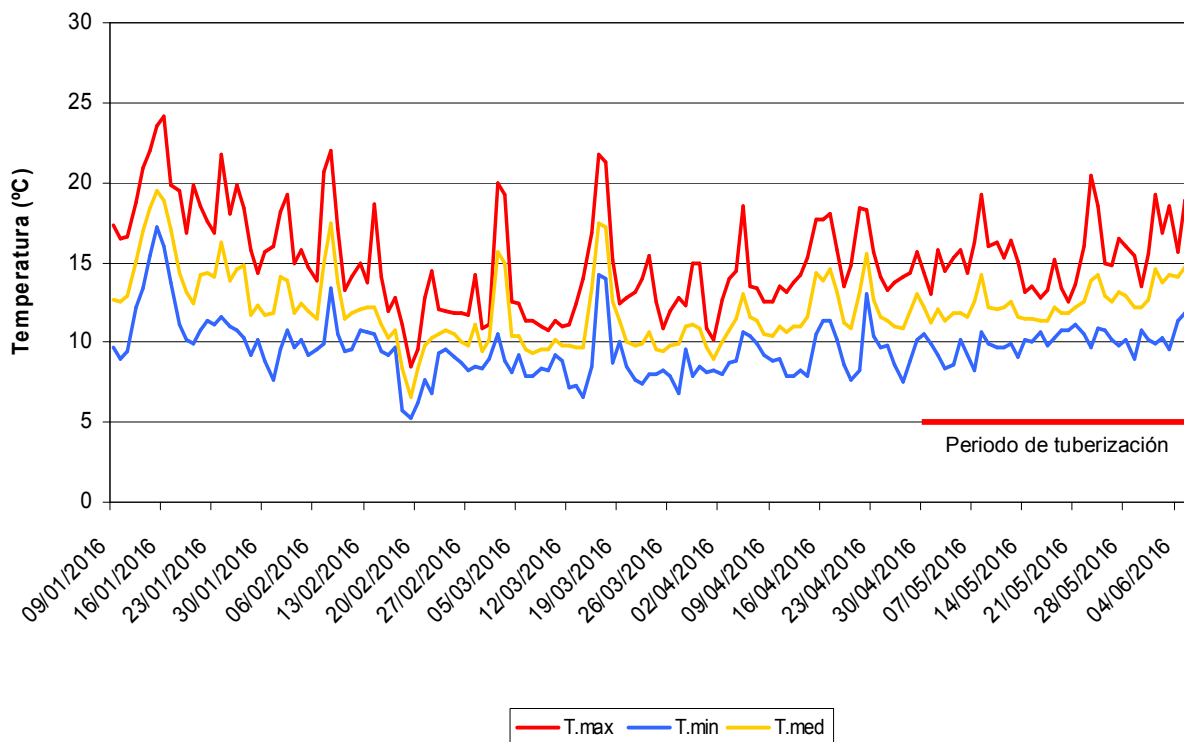
4.1.- Ubicación del ensayo

El ensayo se desarrolló en una finca situada en San Juan de la Rambla dedicada al cultivo de la papa en secano.

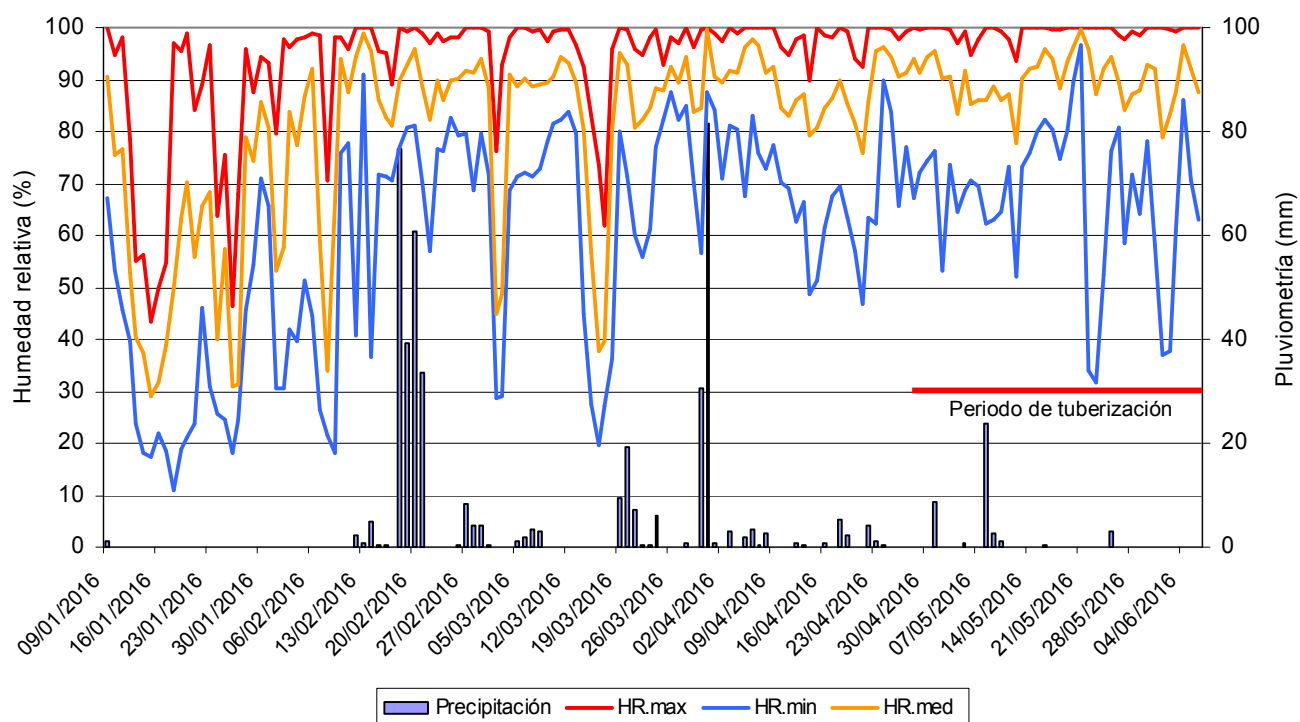


Foto 1.- Vista aérea de la zona del ensayo. En rojo, superficie del estudio.

Los datos meteorológicos se tomaron de la estación agrometeorológica más cercana situada en Icod el Alto en el municipio de los Realejos denominada REALEJ con similar altitud y perteneciente al Cabildo de Tenerife. En la Gráfica 1 y 2 se muestran los registros de temperatura y humedades relativas medias diarias respectivamente, durante el periodo de cultivo.



Gráfica 1.- Registro de temperatura máxima, mínima y media diaria durante el periodo del ensayo.



Gráfica 2.- Registro de humedad relativa máxima, media y mínima diaria y pluviometría diaria durante el periodo del ensayo.

La siembra de la parcela objeto del ensayo se realizó el día 9 de enero de 2016 con la variedad Fandango y se siguieron las prácticas de cultivo habituales en la zona (abonado, arrienda

y sachas). El marco de plantación fue de 0,7 metros entre líneas y 0,30 metros entre plantas. En la parcela se realizaron 3 aplicaciones de fungicidas para el control del mildiu de la papa.

Se colocó una trampa de agua con feromona sexual de *T. solanivora* para el registro de capturas coincidiendo con el primer tratamiento fitosanitario dirigido a la polilla (05/05/2016) y cuyos conteos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.- Registro de capturas de adultos de *T. solanivora* en trampas

FECHA	NÚMERO DE CAPTURAS
10/05/2016	43
19/05/2016	12
15/06/2016	73
30/06/2016	60
13/07/2016	151

4.2.- Tratamientos, diseño experimental y aplicaciones.

Los tres tratamientos fueron los que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.- Información sobre los tratamientos evaluados.

MATERIA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS EN ETIQUETA	VOLUMEN DE CALDO	APLICACIÓN
Clorantraniliprol 20%	Coragen 20 SC	0,125-0,175 l/ha	300-600 l/ha	Dirigida a la parte interna y a la base de la planta.
Clorantraniliprol 20%	Coragen 20 SC	0,125-0,175 l/ha	300-600 l/ha	Dirigida a la parte aérea de la planta.
Testigo seco				

(*) Coragen 20 SC actúa por ingestión y contacto y es ovicida, ovolarvicida y larvicida. Posee un plazo de seguridad de 14 días en papa y frente a polilla y efectuar hasta 2 aplicaciones por campaña a intervalos de 8-14 días con un volumen de 300-600 l/ha.

El inicio de las aplicaciones se realizó coincidiendo con el inicio de tuberización. En total se realizaron dos aplicaciones durante el ciclo con un intervalo de 14 días. La primera aplicación se realizó el 5 de mayo de 2016 y la segunda el 19 de mayo de 2016. Las aplicaciones se efectuaron mediante un pulverizador de mochila marca SOLO con motor de dos tiempos marca HONDA y tobera doble de chorro alto. La presión en la pulverización fue de 5 atmósferas con un gasto de caldo de aproximadamente 550 l/ha y una dosis de 0,150 l/ha.



Foto 2.- Vista general de la parcela objeto del ensayo.



Foto 3.- Aplicación dirigida a la base de la planta



Foto 4.- Aplicación dirigida a la parte aérea de la planta

En el momento de aplicar los tratamientos se registró la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del viento con un anemómetro higrotérmico marca PCE-THA 10. Asimismo se tomó la hora de inicio de la aplicación y el estado del cielo. Los datos registrados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.- Condiciones meteorológicas en el momento de las dos aplicaciones.

FECHA DE APLICACIÓN	HORA DE INICIO DE LA APLICACIÓN	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	ESTADO DEL CIELO
05/05/2016	11:00 a.m.	20	86	0,3-0,6	Intervalos nubosos
19/05/2016	10:10 a.m.	18,5	70	0,6-1	Intervalos nubosos

El diseño del ensayo fue en bloques al azar con 3 tratamientos y 4 repeticiones. Cada parcela experimental constó de 4 líneas de cultivo con una superficie de 28 m² (10 m * 2,8 m).

La recolección se realizó de forma manual el día 6 de junio de 2016 tomando para la evaluación los dos surcos centrales de la parcela experimental.

4.3.- Sistema de evaluación

4.3.1.- Producción afectada por polilla e intensidad del daño

Los tubérculos cosechados de cada parcela experimental fueron lavados con agua para la mejor observación de la presencia de galerías provocadas por la polilla y se determinaron los siguientes parámetros:

- Peso y número de tubérculos sanos y afectados por *T. solanivora* de cada parcela experimental.
- Número de galerías por tubérculo afectado por *T. solanivora* de cada parcela experimental.

Además del total de tubérculos afectados por parcela se tomaron al azar de 10 a 15 tubérculos afectados por parcela experimental y se colocaron en un envase plástico aireado (evolucionario) para identificar los adultos de polilla (*T. solanivora* o *P. operculella*) y la presencia o ausencia del himenóptero parásito *Copidosoma koehleri*.



Foto 5.- Evolucionarios con papas afectadas.



Foto 6.- Papas afectadas de uno de los tratamientos.

4.3.2.- Análisis estadístico

Las diferencias entre los tres tratamientos fueron estudiadas mediante un análisis de varianza unifactorial ANOVA unido a un test de rango múltiple de Tukey (P<0,05) tomando los porcentajes de tubérculos afectados en peso y en número previa transformación de los datos

$\arcsen \sqrt{x}$. Todos los análisis estadísticos se realizaron empleando el paquete Statistix Versión 10.0. Para evaluar la eficacia de los tratamientos se empleó la fórmula de Abbott (1925) tomando el porcentaje de producción afectada.

5.- RESULTADOS

5.1.- Porcentaje de producción afectada por tratamiento

Los resultados estadístico del porcentaje de tubérculos afectados por *T. solanivora* en kilogramos y número es el que se presenta en la tabla 4.

Tabla 4.- Resultado estadístico del porcentaje de tubérculos afectados en kilogramos y número por tratamiento.

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE DE TUBÉRCULOS AFECTADOS (Kg)	PORCENTAJE DE TUBÉRCULOS AFECTADOS (Número)
Coragen 20 SC (aplicado a la base)	15,1 ± 3,6 a	13,0 ± 2,8 a
Coragen 20 SC (aplicado a la parte aérea)	15,9 ± 2,2 a	14,2 ± 1,7 a
Testigo seco	25,8 ± 5,8 a	21,6 ± 4,5 a
p	0,2158	0,1717
CV (%)	23,4	21,7

Los datos han sido sometidos para su análisis estadístico a una transformación de $\arcsen \sqrt{(x)}$. Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey ($p < 0,05$). CV = coeficiente de variación.

Los resultados obtenidos mostraron un porcentaje de tubérculos en peso afectados en los tratamientos con Coragen 20 SC dirigidos a la base de la planta y a la parte aérea, de 15,1% y 15,9% respectivamente, mientras que en el tratamiento testigo alcanzó un 25,8% sin diferencias significativas entre los tres tratamientos. Se observa que los porcentajes obtenidos con la aplicación dirigida a la base de la planta superan en aproximadamente un punto porcentual a los obtenidos por la aplicación dirigida a la parte aérea.

5.2.- Porcentaje de eficacia

Los resultados del porcentaje de eficacia se detallan en la tabla 5.

Tabla 5.- Resultado del porcentaje de eficacia.

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE DE EFICACIA TUBÉRCULOS AFECTADOS (Kg)	PORCENTAJE DE EFICACIA TUBÉRCULOS AFECTADOS (Número)
Coragen 20 SC (aplicado a la base)	41,6	39,6
Coragen 20 SC (aplicado a la parte aérea)	38,5	34,1

Los porcentajes de eficacia obtenidos con Coragen 20 SC aplicado a la base de la planta fueron en peso y número de tubérculos del 41,6 y 39,6% respectivamente. Los porcentajes de eficacias obtenidos con la aplicación del producto a la parte aérea fueron menores que los obtenidos en la aplicación dirigida a la base de la planta, alcanzando valores en peso y número de tubérculos del 38,5 y 34,1% respectivamente.

5.3.- Intensidad del daño

La intensidad del daño valorada en número de galerías por tubérculo y por tratamiento se detalla en la tabla 6.

Tabla 6.- Resultado estadístico del número de galerías por tubérculo y tratamiento.

TRATAMIENTOS	Nº DE GALERÍAS POR TUBÉRCULO
Coragen 20 SC (aplicado a la base)	1,76 ± 0,15 a
Coragen 20 SC ((aplicado a la parte aérea)	1,49 ± 0,06 a
Testigo seco	1,56 ± 0,15 a
p	0,1135
CV (%)	9,6

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey ($p < 0,05$). CV = coeficiente de variación.

El resultado estadístico del número de galerías por tubérculo indica que no existen diferencias significativas entre tratamientos no llegando la media a las 2 galerías por tubérculo en ninguno de los tres tratamientos.

5.4.- Identificación de polillas en tubérculos afectados

En la tabla 7 se muestran los resultados del registro de adultos de las dos especies de polillas de la papa que afectaron a los tubérculos.

Tabla 7.- Resultados del registro de adultos de las dos especies de polillas de la papa por tratamiento.

TRATAMIENTOS	Nº DE ADULTOS DE <i>T. solanivora</i>	Nº DE ADULTOS DE <i>P. operculella</i>
Coragen 20 SC (aplicado a la base)	24	0
Coragen 20 SC (aplicado a la parte aérea)	35	1
Testigo seco	36	1
TOTAL	95	2

El registro de los adultos de las dos polillas de la papa muestra que un 98% de los adultos fueron identificados como *T. solanivora*. En una de las repeticiones del tratamiento Coragen 20 SC aplicado a la base de la planta se observó la presencia de *Copidosoma koehleri*.

6.- CONCLUSIONES

- Los porcentajes de eficacia con la aplicación del Coragen 20 SC dirigida al interior y a la base de la planta fueron de alrededor del 40%, obteniéndose valores ligeramente menores a esta cifra en el caso de las aplicaciones dirigidas a la parte aérea de la planta.

- A pesar de las escasas diferencias entre el tratamiento con Coragen 20 SC dirigido al interior y la base de la planta y el dirigido a la parte aérea se considera que, en base a la biología y hábitos de la plaga, al modo de acción del producto y a las recomendaciones de los principales centros de investigación que estudian el control de esta plaga, las aplicaciones deben ser dirigidas al interior y a la base de la planta.

- En base a los resultados obtenidos, la aplicación de Coragen 20 SC debe ir acompañada del resto de medidas culturales y biotécnicas para alcanzar un control adecuado de la polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora*).

7.- AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al propietario de la parcela D. Tomás Alonso León por permitirnos realizar este estudio, a la empresa Máximo Pestano, S.L. por la donación del producto y a nuestra compañera Mónica González Méndez por su ayuda en la ejecución de este trabajo.

8.- BIBLIOGRAFÍA

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*: 18: 265-267.

Cisneros, F. 1995. Control de plagas agrícolas. Segunda Edición. Auspiciado por AGCIS Electronics. Lima, Perú. 313 p.

Clavijo, S. 1993. Fundamentos de Manejo de Plagas. Universidad Central de Venezuela. Caracas 205 p.

Clavijo, S., Notz, A. 1995. Efectividad ovicida del carbamato Thiodicarb para el control de especies de lepidóptera familias Gelechiidae y Noctuidae. *Agronomía Tropical*. 45(1): 27-34.

Domínguez, I., Carrero, C., Ramirez W., Segovia, P., Pino, H. 2009. Evaluación del efecto de insecticidas sobre larvas de *Tecia solanivora*. *Agricultura Andina*. Vol. 17. Julio-Diciembre. 61-73.

Gallegos, P., Suquillo, J., Chamorro, f., Oyarzún, P., Andrade, H., López, F., Sevillano, C., Barrera, V., Puetate, J. 2002. Determinar la eficiencia del control químico para la polilla de la papa *Tecia solanivora*, en condiciones de campo. En: Memorias del II Taller Internacional de Polilla Guatemalteca (*Tecia solanivora*). Avances en investigación y Manejo Integrado de la Plaga. Del 04 al 05 de junio de 2002. Quito. Ecuador. 7 p.

Niño, L. 2004. Revisión sobre la polilla de la papa *Tecia solanivora* en Centro y Sudamérica. Suplemento Revista Latinoamericana de la Papa.

Niño, L., Acevedo, E., Becerra, F. 2005. Evaluación de insecticidas químicos de baja toxicidad y productos biológicos para el control en campo de las principales plagas de la papa en Mucuchíes, estado Mérida. *Entomotropica* 20(2): 127-204.

Perera, S., Trujillo, E. 2008. Ensayo de evaluación de eficacia de insecticidas en el control de la polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora*). En línea: http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/papa_207_L_eficaciainsectopolilla2008.pdf

Soriano, J. 2003. Eficacia del control químico en el manejo integrado de *Tecia solanivora* (Povolny 1973) en diferentes niveles de población en campo. En: Memorias del II Taller Nacional sobre *Tecia solanivora*. "Presente y futuro de la investigación sobre polilla guatemalteca". Del 24-25 de abril. Bogotá. Colombia.

Torres, F. 1998. Biología y Manejo Integrado de la polilla Centroamericana de la Papa *Tecia solanivora* en Venezuela. Maracay, Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Táchira. (Serie A. N° 14). 60 p.

Oficinas de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	servicioagr@tenerife.es
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	aeall@tenerife.es
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	aeate@tenerife.es
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	aeata@tenerife.es
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 440 009	aealao@tenerife.es
Icod de los Vinos	C/ Key Muñoz, 5	922 815 700	aeaicod@tenerife.es
S.J. de la Rambla	Avda. 19 de marzo, San José	922 360 721	aeaicod@tenerife.es
El Tanque	C/ Pedro Pérez González s/n.	922 136 318	aeaicod@tenerife.es
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	aeabu@tenerife.es
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	aeagi@tenerife.es
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	aeavsl@tenerife.es
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	aeagr@tenerife.es
Vilaflor	Avda. Hermano Pedro, 22.	922 709 097	aeagr@tenerife.es
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	aeaar@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 058	aeaf@tenerife.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	aeaguimar@tenerife.es
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 573 110	ccbiodiversidad@tenerife.es

Síguenos en:

www.agrocabildo.com

