

# EFFECTO DEL IMIDACLOPRID EN EL CONTROL DE LA POLILLA DEL TOMATE (*TUTA ABSOLUTA MEYRICK*)

## EFFICACY OF IMIDACLOPRID TO CONTROL THE TOMATO BORER (*TUTA ABSOLUTA MEYRICK*)

Marcelo Dante Collavino<sup>1</sup>; Rosana Alejandra Giménez<sup>2</sup>

### RESUMEN

La grave incidencia de *Tuta absoluta* en la producción de tomate, el alto uso de plaguicidas para su control, el riesgo de contaminación del ambiente y la generación de resistencia hacen que sea muy importante encontrar formas alternativas de control eficiente de esta plaga. Con el fin de evaluar la eficacia del imidacloprid en el control de la polilla del tomate, en distintas dosis y formas de aplicación se desarrolló este ensayo en condiciones de invernáculo.

Para ello se prepararon dos diluciones del insecticida, que fueron aplicadas de dos formas: por riego y por inmersión de la raíz del plantín con su pan de tierra.

Para evaluar el daño se realizó el cálculo del porcentaje de folíolos dañados por planta y el número de lesiones por hoja en distintos momentos desde la aplicación. El diseño fue factorial, completamente aleatorizado y con nueve repeticiones, aplicándose ANOVA. Se comprobó que hay diferencias significativas entre las diluciones y también entre las dos formas de aplicación (riego e inmersión). Siendo los tratamientos que mejor controlaron a la plaga: dilución al 3,5% aplicada por riego y dilución al 7% aplicada por inmersión.

**Palabras clave:** *Tuta absoluta*, imidacloprid, riego, inmersión.

### ABSTRACT

*The incidence of Tuta absoluta in tomato production, the use of pesticides for its control, the risk of contamination to the environment and the creation of a generation of resistance, makes it very important to find alternative ways to efficiently control the tomato borer. This test was developed under greenhouse conditions to assess the effectiveness of the imidacloprid to the control of this pest at different rates and application forms. Two dilutions of the insecticide were prepared and applied in two different ways: by watering and by the immersion of the root of the plants into the soil bed. To evaluate the damage, calculations were carried out on the percentage of the leaves damaged on each plant and on the number of lesions on each leaf at different moments of the application. The design was factorial, completely randomized and with 9 replications, and an ANOVA was carried out. Significant differences were confirmed among the dilutions and also among the two application forms (watering and immersion). The better treatments were: dilution of 3,5% applied by watering and dilution of 7% applied by immersion.*

**Key words:** *Tuta absoluta*, imidacloprid, watering, immersion.

### INTRODUCCIÓN

En el cultivo de tomate el tipo de producción más tecnificado es el realizado bajo invernáculo, donde el problema de la polilla del tomate (*T. absoluta*) es mucho más grave que a campo (Ripa, 1981).

Dentro del invernáculo es menor la incidencia de las bajas temperaturas, produciéndose condiciones muy favorables para incrementar la incidencia de esta plaga, que acorta su ciclo de vida y produce muchas generaciones superpuestas a lo largo del ciclo de cultivo.

<sup>1</sup> Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453, Buenos Aires (CP C1417DSE), Argentina. E-mail: collavin@agro.uba.ar

<sup>2</sup> Cátedra de Terapéutica Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Ídem anterior. E-mail: rgimenez@agro.uba.ar

*T. absoluta* (Lepidoptera; Gelechiidae) produce daños muy importantes al cultivo del tomate en casi todas las zonas de producción hortícola de Argentina (INTA, 1991). Las larvas lesionan el follaje haciendo galerías dentro de las hojas que pueden llegar a ocupar gran parte del área foliar. También penetran en el fruto construyendo túneles que al llenarse de excrementos causan la pudrición y caída de los mismos (Betancourt, 1995). De esta manera se pierde rendimiento y también disminuye la calidad de los frutos obtenidos.

Los graves daños que esta plaga produce han hecho que los productores aplicaran insecticidas muy frecuentemente, generando resistencia a la mayoría de los insecticidas utilizados, especialmente hacia los fosforados (Larraín, 1986). En Argentina, actualmente, están registrados numerosos productos para el control de esta plaga: ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, fenvalerato, lambdacialotrina y permetrina (piretroides), acefato, clorpirifós, fenitrotión, metamidofós, piridafentión y triazofós (organofosforados), abamectín y cartap (microbiológicos), clorfluazurón, lufenurón, metoxifenocida, tebufenozide, teflubenzurón y triflumurón (IGR), spinosad (Naturalyte) y tiociclán hidrogenoxalato (nereistoxina) (CASAFE, 2001). Mientras que el imidacloprid se encuentra registrado para aplicar en el cultivo de tomate exclusivamente para controlar moscas blancas (*Bemisia tabaci*, *Trialetrodes* spp. y *Aleurothripsus* spp.) y minador del tomate (*Faustinus cubae*) y trips (*Frankliniella schultzei*).

Otros investigadores han realizado estudios para establecer la eficacia de insecticidas (Reis *et al.*, 1998; Lima y Machado, 1996) en aplicaciones foliares para controlar *T. absoluta*.

El imidacloprid se caracteriza por tener un modo de acción sistémico y de contacto, amplio espectro de acción y posibilidad de ser absorbido tanto por follaje como por raíces. Además, posee un mecanismo de acción diferente al de la mayoría de los insecticidas, por lo que no se han registrado casos de resistencia en las plagas. Perteneció al grupo de las nitroguanidinas y posee un efecto residual de varias semanas y una baja toxicidad para mamíferos, con una dosis letal media (DL 50) oral aguda en rata 24 h de 450 mg/kg (CASAFE, 2001). Además, Epperlein *et al.* (1997) mostraron que este insecticida aplicado al suelo no produjo efectos adversos sobre artrópodos predadores de la superficie del suelo.

Todas estas características hacen que sea posible su aplicación mediante métodos no convencionales, haciendo tratamientos menos contaminantes y más económicos, como serían las aplicaciones localizadas, evitando la pulverización foliar en cobertura total.

Así, con el fin de encontrar formas alternativas de control eficiente de la polilla del tomate, evaluamos la aplicación de imidacloprid mediante riego y por inmersión de raíces al trasplante.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El insecticida con que se realizó este trabajo es el formulado comercial *Confidor SL100*® de Bayer, cuyo ingrediente activo es el imidacloprid.

El cultivo fue realizado en un invernáculo de esta Facultad, con tomate "platense común" y ejemplares de *T. absoluta* criados en cámaras.

La cría de *T. absoluta* se realizó en jaulas con luz artificial, sobre plantines de tomate cultivados en macetas plásticas.

La siembra de tomate fue realizada en almácigos tipo *speedling*, con sustrato previamente desinfectado con sulfato neutro de oxiquinoleína. Estos almácigos se regaron periódicamente con solución fertilizante N-P-K (15-15-15).

Se utilizaron 45 macetas plásticas de 25 cm de diámetro, para realizar allí el trasplante de los plantines.

Se prepararon dos diluciones del insecticida, una al 3,5% y otra al 7%. Ambas fueron aplicadas de dos formas distintas:

- 1) Riego de las macetas con regadera, un día antes del trasplante. El riego se realizó hasta saturar el suelo.
- 2) Inmersión de la raíz del plantín con su pan de tierra, durante 10 seg. Una vez escurrida, el plantín se trasplantaba a la maceta.

Quedan así determinados cinco tratamientos:

- Testigo (sin insecticida);
- Dilución al 3,5% aplicada por inmersión;
- Dilución al 3,5% aplicada por riego;
- Dilución al 7% aplicada por inmersión;
- Dilución al 7% aplicada por riego.

Luego de realizar la conducción y la poda de los brotes axilares de las plantas, se liberaron en el interior del invernáculo aproximadamente 100 ejemplares de *T. absoluta* (adultos y pupas), tapan-

do con tul y papel todos las aberturas por donde pudieran escapar las polillas.

Para evaluar el daño se realizó el cálculo del porcentaje de folíolos dañados por planta y el número de lesiones por hoja, a los 27, 34, 41 y 48 días desde la aplicación del producto.

Se implementó un diseño estadístico factorial con un tratamiento adicional, completamente aleatorio y con nueve repeticiones por tratamiento; luego los datos fueron analizados por medio de análisis de variancia –ANOVA– al 5 y 1 %.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como consecuencia de la aplicación del imidacloprid se advierte, en primera instancia, que las plantas tratadas no sufren el ataque de la polilla, o lo sufren en menor medida que aquellas a las cuales no se les aplicó dicho insecticida.

A continuación se presentan los datos generados en las observaciones semanales realizadas.

Como puede observarse en la Figura 1, el porcentaje de folíolos dañados por planta se incrementa

**Tabla 1**

**Promedios registrados a 27 días de la aplicación**

	<b>Testigo</b>	<b>3,5% riego</b>	<b>3,5% inmersión</b>	<b>7% riego</b>	<b>7% inmersión</b>
Porcentaje de folíolos dañados por planta	34,88	4,13	16,48	0,00	2,89
Número de lesiones por hoja	3,95	0,49	2,25	0,00	0,24

**Tabla 2**

**Promedios registrados a 34 días de la aplicación**

	<b>Testigo</b>	<b>3,5% riego</b>	<b>3,5% inmersión</b>	<b>7% riego</b>	<b>7% inmersión</b>
Porcentaje de folíolos dañados por planta	44,60	10,44	26,75	3,20	11,26
Número de lesiones por hoja	8,09	1,50	5,08	0,36	2,38

**Tabla 3**

**Promedios registrados a 41 días de la aplicación**

	<b>Testigo</b>	<b>3,5% riego</b>	<b>3,5% inmersión</b>	<b>7% riego</b>	<b>7% inmersión</b>
Porcentaje de folíolos dañados por planta	55,47	29,66	45,00	10,40	26,33
Número de lesiones por hoja	11,44	4,81	9,81	1,37	5,74

**Tabla 4**

**Promedios registrados a 48 días de la aplicación**

	<b>Testigo</b>	<b>3,5% riego</b>	<b>3,5% inmersión</b>	<b>7% riego</b>	<b>7% inmersión</b>
Porcentaje de folíolos dañados por planta	63,48	31,01	48,43	13,47	28,68
Número de lesiones por hoja	14,28	6,75	12,71	1,95	7,48

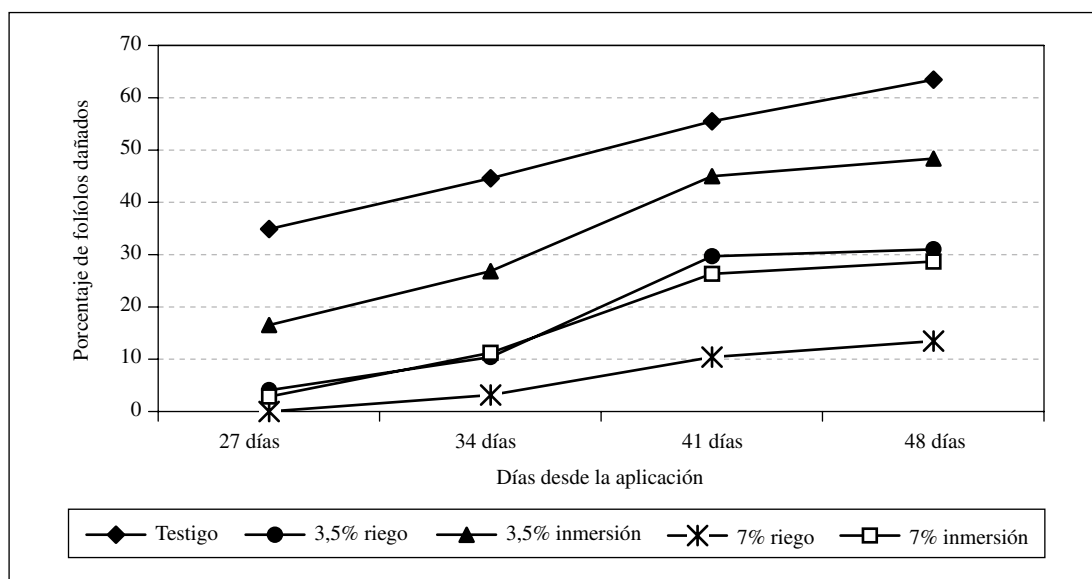


Figura 1. Evolución del daño.

a lo largo del tiempo. Los distintos tratamientos se diferencian del testigo en mayor o menor medida y en todos ellos se evidencia un daño de menor magnitud que en éste.

En la Figura 2 se observa que a los 34 días de la aplicación hay 3 tratamientos con daños que permanecen por debajo del umbral de daño económico (UDE) sugerido por Ariso (1997), quien considera que para realizar una aplicación de insecticida en tomate cultivado en invernáculo se deben observar en promedio 3 lesiones por hoja. Así, en este ensayo (Figura 2) los tratamientos realizados alcanzaron este umbral de daño en distintos períodos desde la aplicación: el testigo en la primera observación (27 días) ya había superado el umbral mencionado; en los tratamientos 3,5% inmersión, 7% inmersión, 3,5% riego alcanza el

mismo a los 28, 35 y 37 días, respectivamente, mientras que el tratamiento 7% riego no alcanzó este UDE; sin embargo, en este último tratamiento, no se puede considerar que fue un largo período de protección de las plantas, ya que se produjo fitotoxicidad en el tomate.

Con análisis estadístico se verificó la existencia de diferencias altamente significativas entre ambas diluciones y también entre las dos formas de aplicación (riego e inmersión) tanto para los resultados de lesiones por hoja (Tablas 5 a 8) como para porcentaje de folíolos dañados (Tablas 9 a 12).

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

La dilución al 7% aplicada por riego se descartó del análisis por haber producido en todas las plantas

Tabla 5

ANOVA. Lesiones por hoja a los 27 días de la aplicación.

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	F 0,05	F 0,01
Dilución	137.181	2	68.591	42.332 **	3.185	5.070
Aplicación	9.019	1	9.019	5.567 *	4.035	7.180
Interacción AB	5.266	1	5.266	3.250	4.035	7.180
Error	79.394	49	1.620			
Total	230.861	53	4.356			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias significativas entre aplicaciones.

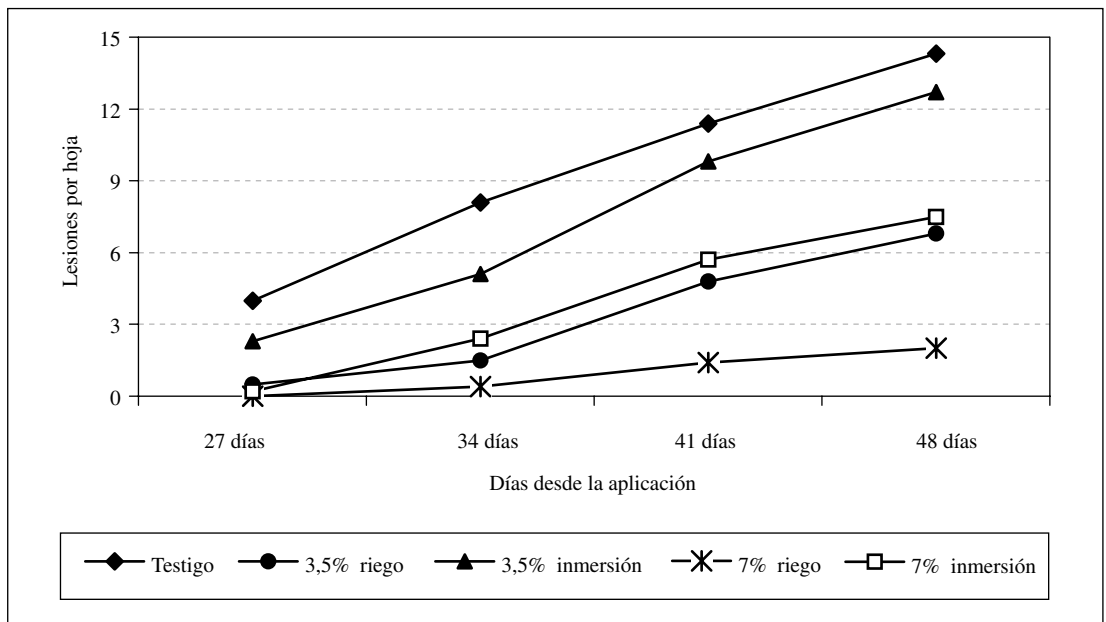


Figura 2. Lesiones por hoja a través del tiempo.

Tabla 6

ANOVA. Lesiones por hoja a los 34 días de la aplicación

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	F 0,05	F 0,01
Dilución	431.402	2	215.701	50.353 **	3.185	5.070
Aplicación	70.492	1	70.492	16.456 **	4.035	7.180
Interacción AB	5.397	1	5.397	1.260	4.035	7.180
Error	209.904	49	4.284			
Total	717.195	53	13.532			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

Tabla 7

ANOVA. Lesiones por hoja a los 41 días de la aplicación

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	F 0,05	F 0,01
Dilución	559.424	2	279.712	51.202 **	3.185	5.070
Aplicación	197.589	1	197.589	36.169 **	4.035	7.180
Interacción AB	0.902	1	0.902	0.165	4.035	7.180
Error	267.681	49	5.463			
Total	1025.597	53	19.351			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

**Tabla 8****ANOVA. Lesiones por hoja a los 48 días de la aplicación**

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>F 0,05</b>	<b>F 0,01</b>
Dilución	824.602	2	412.301	21.110 **	3.185	5.070
Aplicación	297.374	1	297.374	15.225 **	4.035	7.180
Interacción AB	0.421	1	0.421	0.022	4.035	7.180
Error	957.043	49	19.531			
Total	2079.440	53	39.235			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

**Tabla 9****ANOVA. Porcentaje de folíolos dañados a los 27 días de la aplicación**

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>F 0,05</b>	<b>F 0,01</b>
Dilución	10789.821	2	5394.911	28.533 **	3.185	5.070
Aplicación	529.786	1	529.786	2.802	4.035	7.180
Interacción AB	205.504	1	205.504	1.087	4.035	7.180
Error	9264.782	49	189.077			
Total	20789.893	53	392.262			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; No hay diferencias entre aplicaciones.

**Tabla 10****ANOVA. Porcentaje de folíolos dañados a los 34 días de la aplicación**

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>F 0,05</b>	<b>F 0,01</b>
Dilución	13211.075	2	6605.537	36.066 **	3.185	5.070
Aplicación	1337.561	1	1337.561	7.303 **	4.035	7.180
Interacción AB	153.031	1	153.031	0.836	4.035	7.180
Error	8974.321	49	183.149			
Total	23675.986	53	446.717			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

Tabla 11

## ANOVA Porcentaje de folíolos dañados a los 41 días de la aplicación

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	F 0,05	F 0,01
Dilución	12391.490	2	6195.745	35.632 **	3.185	5.070
Aplicación	2199.270	1	2199.270	12.648 **	4.035	7.180
Interacción AB	0.811	1	0.811	0.005	4.035	7.180
Error	3520.291	49	173.883			
Total	2311.862	53	436.073			

Tabla 12

## ANOVA. Porcentaje de folíolos dañados a los 48 días de la aplicación

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	F 0,05	F 0,01
Dilución	16266.865	2	8133.433	49.073 **	3.185	5.070
Aplicación	2396.430	1	2396.430	14.459 **	4.035	7.180
Interacción AB	11.001	1	11.001	0.066	4.035	7.180
Error	8121.290	49	165.741			
Total	26795.586	53	505.577			

No existe interacción AB; Diferencias altamente significativas entre diluciones; Diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

tratadas una marcada disminución del crecimiento y pérdida de hojas.

Los tratamientos que mejor controlaron a la plaga fueron (figura 1):

- Dilución al 3,5 % aplicada por riego.
- Dilución al 7% aplicada por inmersión.

Como se aprecia en la Figura 2, la aplicación por inmersión de la dilución al 7% presentó niveles de daño inferiores al UDE hasta los 37 días después del tratamiento y la aplicación por riego de la dilución al 3% hasta los 35 días.

A través de un ensayo, bajo condiciones de invernáculo, no se puede establecer con certeza cuál es el tratamiento adecuado para controlar la polilla del tomate en condiciones de campo, ya que los resultados tienen sustento sólo en este ámbito de producción.

Finalmente, en cultivos protegidos de tomate, teniendo en cuenta aspectos económicos del control de plagas, sería recomendable la aplicación de imidacloprid a la raíz de las plantas jóvenes por inmersión (al 7% en agua) durante el trasplante, ya que es el tratamiento que requiere en total una menor cantidad de producto y tiene una alta eficacia de control.

## CONCLUSIONES

En condiciones de invernáculo la aplicación de la dilución al 7% aplicada mediante riego resultó fitotóxica para el tomate platense común.

Las aplicaciones de la dilución al 3,5% aplicada por riego y de la dilución al 7% aplicada por inmersión resultaron ser las más adecuadas para el control de la plaga, por su eficacia y periodo post-tratamiento con daños menores al UDE.

## LITERATURA CITADA

- ARISO, E. (1997).** Comunicación personal, Departamento Técnico de Bayer.
- BETANCOURT, C. M. y SCATONI I. B. (1995).** Description of the development stages of the "tomato borer", *Scrobipalpuloides absoluta* (Mayrick) (Lep., Gelechiidae). Boletín de investigación, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. 1995, 45: 1-14. Uruguay.
- CASAFE** (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). (2001). Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina. 1368 pp. CASAFE, Buenos Aires, Argentina.
- EPERLEIN, K.; SCHMIDT, H. W.; SCHWALBE, R. 1997.** Influence of Gaucho R used as seed treatment of maize on the infestation with viruses, pests and on the epedaphic soil fauna. Archives of the Phytopatology and Plant Protection, 31 (2): 185-200. Germany.
- INTA Centro Regional Cuyo (1991).** "Manual de cultivo de tomate". INTA, Argentina.
- LARRAÍN, P. (1986).** Eficacia de insecticidas y frecuencia de aplicación en *S. absoluta*. Avicultura Técnica N° 46, Chile.
- LIMA, J. O. G. de; MACHADO, W. A. 1996.** Greenhouse evaluation of insecticides for control of the tomato leafminer *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick). Revista Ceres. 48 (248): 337-345, Brazil.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; DE SOUZA, J. C. 1998.** Chemical control of *Tuta absoluta* (Meyrick) in staked tomato plants. Ciencia e Agrotecnologia, 22 (1): 13-21. Brazil.
- RIPA, R. (1981).** "Avances en el control de la polilla del tomate". Agricultura Técnica N° 41, Chile.