

Cálculo del Nivel de Daño Económico del barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) en maíz

Introducción

Los modelos de decisión representan criterios para tomar decisiones sobre las opciones más apropiadas para manejar una plaga. Desde su afianzamiento como paradigma, el Manejo Integrado de Plagas tuvo como columna vertebral el concepto de Nivel de Daño Económico (NDE), el cual se define como el estado ante el cual los costos (de control) igualan los beneficios (pérdidas evitadas por aplicación del control). Si bien este concepto hace referencia a los daños o heridas que sufre una planta y como consecuencia de los cuales se produce un determinado perjuicio económico, para instrumentar la toma de decisiones es necesario traducir tales daños en alguna medida de abundancia de la plaga que los provoca.

Como se explicara en el primer boletín de esta Serie (Trumper, 2004), el componente más importante de un modelo de NDE es la función de daño. Sin una ecuación que describe la relación empírica entre abundancia de la plaga (o sus consecuencias) y el rendimiento, no puede calcularse un NDE. Para el caso específico de *Diatraea saccharalis*, el cuarto boletín de esta Serie (Serra y Trumper, 2004) presenta una ecuación que describe la relación entre rendimiento y el número de entrenudos con galerías grandes. Debido a que se conoce que cada larva, al cabo de su desarrollo completo, produce en promedio dos galerías grandes (Ianonne, 2001), es posible traducir esa ecuación en la función de daño que se requiere para calcular el NDE.

Nivel de Daño Económico

El modelo clásico de nivel de daño económico fue propuesto por Pedigo et al. (1986). Adoptándolo para el barrenador del tallo, el modelo queda representado por la ecuación $NDE = C / P \cdot D \cdot K$, donde NDE es el nivel de daño económico expresado como número de larvas grandes de *D. saccharalis* por planta de maíz;

P es el precio por unidad de producción (\$/qq); D es la disminución del rendimiento ocasionada por un insecto por unidad de muestreo (en tn o qq/ha), es decir la función de daño; K representa la eficiencia de la medida de control, expresada como la proporción de población de la plaga eliminada por el

insecticida; y C es el costo de la medida de control (\$/ha).

La función de daño

Sobre la base de un ensayo realizado durante la campaña 1999/2000 en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Manfredi (Serra 2003; Serra y Trumper, 2004) se obtuvo la siguiente ecuación:

$$PE = 123,46 - 2,51 \times BG \text{ (Ec. 1)}$$

donde PE es el peso de la espiga expresado en gramos, BG es el promedio de entrenudos con galerías grandes. La función de daño descrita en la Ecuación 1 puede integrarse a modelos de Nivel de Daño Económico que contemplen distintos escenarios de precio de grano, costos y eficiencia del control, y rendimientos potenciales.

Una vez fijado un rendimiento potencial, que cada agricultor debe estimar en función del híbrido sembrado, fecha de siembra, perspectivas climáticas, etc., la función de daño se aplica restándole a ese rendimiento potencial un porcentaje de acuerdo a la densidad de la plaga. En el caso específico del barrenador del tallo, la función de daño obtenida en el mencionado ensayo, indica que por cada larva que afecta a una planta, el rendimiento se reduce en aproximadamente 4%.

Ejemplos de cálculos de NDE

En este trabajo la medida de control seleccionada fue la aplicación aérea de 250cc/ha de Deltametrina A 5%, con un costo de 10,25 \$/ha. La aplicación aérea tradicional no siempre tiene la eficiencia deseada, ya que para obtener un buen control el insecticida debe llegar a las hojas del tercio medio e inferior de la planta en un cultivo que, además de denso, tiene dos o más metros de altura. En consecuencia se asumió para este análisis una eficiencia de control del 70% (K = 0,7). Cabe destacar que la eficiencia puede ser mejorada aumentando el volumen de agua por hectárea y agregando aceites emulsionables. En efecto, Iannone (2001) señala eficiencias de la aplicación superiores al 90% utilizando 10 litros de agua más dos litros de aceite emulsionable por hectárea.

Para realizar los cálculos de NDE, se asumió que el precio del maíz fue de 8,9 \$/qq. Como rendimiento potencial del cultivo, se tomaron una serie de valores registrados en lotes bajo protección total (sin infestación por plagas), para cinco fechas de siembra. La Tabla 1 muestra que a medida aumenta el rendimiento potencial disminuye el NDE.

Rendimiento potencial (qq/ha)	NDE (larvas por planta)
112.98	0.36
83.88	0.49
112.96	0.36
91.44	0.45
75.71	0.54
95.40	0.43

Tabla 1. Nivel de Daño Económico en función del rendimiento potencial del cultivo de maíz.

En la Tabla 2 se indican los NDE calculados asumiendo la aplicación de diferentes insecticidas (diferentes precios) registrados para control de *D. saccharalis*. En general, mientras mayor es el costo de la medida de control seleccionada, se puede tolerar un mayor número de insectos antes de decidir la aplicación. La opción de control de menor costo es la Cipermetrina, mientras que la más costosa es el Endosulfan. Esta opción de control puede ser una elección adecuada en lotes donde se observa un elevado número de enemigos naturales, el Endosulfan es un producto de mayor selectividad que produce un menor impacto sobre la fauna benéfica que los otros productos registrados para el control de *D. saccharalis* en maíz. Estos resultados muestran claramente la gran diferencia que puede haber en el nivel de daño económico con sólo cambiar el insecticida a emplear. Así, con los insecticidas ejemplificados aquí, el nivel de daño económico puede variar en más del 100%

Insecticida	Dosis (cc/ha)	Costo (\$/ha)	NDE (larvas por planta)
Deltametrina A 5%	250	10.25	0.36
Endosulfan 35 %	2300	18.74	0.67
Cipermetrina 25%	300	7.80	0.28
Betaciflutrina 5%	250	9.97	0.35

Tabla 2. Costos de tratamientos y Niveles de Daño Económico para distintas opciones de control de *D. saccharalis* en maíz.

Así como se pueden calcular los NDE para diferentes rendimientos potenciales del cultivo y diferentes insecticidas, también se los puede calcular para diferentes niveles de eficiencia de control (parámetro K en el modelo de NDE), precio del cultivo (parámetro P).

Una sencilla evaluación del modelo de Nivel de Daño Económico muestra que el NDE se relaciona positivamente con el costo de control (si aumenta el costo aumenta el NDE) y negativamente con la eficiencia de control, el precio del grano y el rendimiento potencial (si aumentan estos parámetros, disminuye el NDE).

Conclusión y Consideraciones finales.

Los ejemplos descriptos muestran cómo puede variar el nivel de daño económico, y permiten resaltar que mantener un único valor a través del tiempo, sin considerar costos, precios y rendimientos potenciales, induciría a tomar decisiones de manejo de la plaga que pueden resultar sub óptimas.

Considerando que la toma de decisiones de control químico del barrenador del tallo descansa en el monitoreo de desoves, la aplicación de los niveles de daño económico ejemplificados en este artículo requiere diseñar un método para calcular cuál es el nivel de infestación con desoves que equivale al nivel de daño económico expresado en términos de larvas. Tal método será presentado próximamente en otro artículo de esta Serie.

Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló principalmente en el marco del proyecto PICT08-04906 y con apoyo parcial del proyecto de la Agencia Córdoba Ciencia, dirigidos por E.V.Trumper

Bibliografía

Iannone, N. 2001. Control químico de *Diatraea*, tecnología que apunta a la alta producción. INTA Pergamino. Revista de Tecnología Agropecuaria. VI (17): 33-3.

Pedigo, L.P.; S.H. Hutchins & L.G. Higley (1986) Economic injury levels in theory and practice. *Annual Review of Entomology*, 31:341-368.

Serra, G. 2003. Incidencia de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) sobre el rendimiento del cultivo de maíz y comparación de tácticas de manejo químico y resistencia transgénica. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de La Rioja.

Serra, G. y E.V. Trumper. 2004. Influencia de los daños provocados por el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) en maíz sobre el rendimiento por planta. En: Serie Modelos bioeconómicos para la toma de decisiones de manejo de plagas /EEA Manfredi/ Año 1, Nro. 4 ISSN 1668-9410.

Trumper, E.V. 2004. Bases para el diseño de planes de muestreo de plagas. En: Serie Modelos bioeconómicos para la toma de decisiones de manejo de plagas /EEA Manfredi/ Año 1, Nro. 2 ISSN 1668-9410

Autores:

Biol. (M. Sc.) Gerardo SERRA (1)
Dr. Eduardo V. TRUMPER (2)

(1) Docente de la cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la U.N.Cba. El presente boletín se desprende como parte de su trabajo de tesis de maestría en Entomología Aplicada. E-Mail de G. SERRA:
gserra@agro.uncor.edu

(2) Investigador de la EEA del INTA Manfredi