

DESARROLLO DE FORMULACIONES DE *Bacillus thuringiensis* a partir de POLIMEROS NATURALES Y EVALUACIÓN TOXICA CONTRA EL INSECTO " BARRENADOR DEL TALLO DE LA CAÑA DE AZUCAR *Diatraea saccharalis* fabricius (Fam. Pyralidae).

Erick de J. De Luna Santillana, Katiushka Arévalo Niño, Luis J. Galán Wong, Lilia H. Morales Ramos.
 Dep. de Microbiología e Inmunología, F.C.B., U.A.N.L. A. P. 2790 San Nicolás
 de los Garza, N.L. México, C. P. 66450 Tel.- fax: (8) 376-45-37 y 352-24-22
 e-mail : ericklusan@yahoo.com

Palabras clave: Formulación, *Bacillus thuringiensis*, *Diatraea saccharalis*.

Introducción: La agroindustria de la caña de azúcar presenta grandes problemas a nivel nacional debido a la falta de capital para inversión y a causa de las pérdidas en cultivos ocasionadas por insectos plaga. Estos inconvenientes deben solucionarse, ya que este cultivo genera una participación del 1% del PIB., 2.4% en el sector manufacturero y un 12.5% en la industria de los alimentos y bebidas₂.

Desde 1908 se reporto al Barrenador del tallo de la caña de azúcar como la principal plaga en los campos de cultivo de Sinaloa, Morelos y Veracruz₃. El insecto barrenador del tallo de la caña de azúcar *D. saccharalis* es la plaga más importante que ataca a los cultivos como la caña de azúcar, maíz, sorgo, arroz y zacates forrajeros. El impacto del presenta este insecto radica en su amplia distribución a lo largo del continente americano, llegando a causar índices de infestación de entre el 30- 35% de los cultivos de caña de azúcar y maíz a nivel nacional₃. La originalidad del presente trabajo radica en que en la actualidad no existe ningún producto en el mercado a base de *Bacillus thuringiensis* para el control de *Diatraea saccharalis*. Además de que no existen reportes en donde se publique el efecto toxico de este entomopatógeno contra el insecto plaga en cuestión. Por ello nos dimos a la tarea de llevar a cabo la búsqueda de alguna cepa de *Bacillus thuringiensis* que presentara actividad toxica contra *D. saccharalis* y desarrollar un producto para el control de este insecto plaga.

Metodología: Realizar una búsqueda bibliográfica de cepas de *Bacillus thuringiensis* que reporten la presencia de genes Cry 1Aa, Cry 1Ab, Cry 1Ac y Cry 1C. Seleccionar de la colección interna del cepario de *B. thuringiensis* aquellas que presenten dichos genes y de las cepas nativas más efectivas para el control de lepidópteros. Mediante bioensayos preeliminares de actividad toxica serán seleccionadas las cepas mas toxicas. Las cepas seleccionadas se les determinará su DL₅₀, incorporando los extractos de las cepas a la dieta artificial bajo 8 dosis. Para hacer los bioensayos de preferencia para *D. saccharalis* se elaboraron soportes granulares según el método descrito por Morales Ramos, 1997; a partir de los polímeros Po, Gl, una mezcla de Gl y Po 1:1 y 2:1.y usando los mismos soportes se agregaron como aditivos al Coax, polvo de maíz (panoja), polvo de zanahoria y melaza. Para hacer el bioensayo de preferencia de alimentación para *D. saccharalis* se uso el método de dos alternativas descrito por Bartlet et al., 1990. La cepa mas toxica será utilizada para desarrollar las formulaciones asperjables según De Luna S. 1998 y las granulares según Morales Ramos L. H. 1997. Para evaluar los formulados granulares se utilizará el método reportado por Dunkle y Shasha, 1988. Para los formulados asperjables estos se

reconstituirán en agua estéril para incorporarse a la dieta artificial para *D. saccharalis* a dos dosis 50 y 500 mg/ml.

Resultados y Discusión: Las cepas de *Bacillus thuringiensis* seleccionadas para el estudio fueron la HD2, HD9, HD29, HD37, HD59, HD73, HD133, HD137, HD551, GM7, GM10 y GM34. En base a los resultados del bioensayo preeliminar de la medición de la actividad toxica de *Bacillus thuringiensis* contra *D. saccharalis* las cepas seleccionadas que provocaron mas del 60% de mortalidad fueron la cepa GM34 (77.33%), HD133 (71.33%) , GM10 (68.67%), HD551 (67.33%) y GM7 (62%). Las concentración letal media para la cepa GM34 fue de 17.44µg/ml, para la HD133 de 85.63 µg/ml, para la HD551 de 67.22 µg/ml, para la GM7 de 95.99 µg/ml, y para la GM10 de 104.99 µg/ml.; por lo que la cepa mas toxica resulto ser la cepa nativa GM34. Posteriormente se procedió a corroborar la actividad toxica mediante la realización de 5 repeticiones mas del bioensayo solamente para la cepa GM34, siendo el promedio de estas la de 21.06 ± 13.44 µg/ml. Posteriormente de procedió a determinar el tiempo letal medio bajo una dosis letal media, mediante 6 replicas del bioensayo, resultando como promedio un TL₅₀ de 4.55 ± 0.66 días. Los soportes de formulación mas aceptados fueron Gl- panoja y Gl- melaza resultando ser atraídas 4.59 ± 1.99 larvas y 3.14 ± 1.85 larvas respectivamente. El soporte Gl- panoja resulto tener mejor preferencia que por trozos de caña de azúcar (3.85 ± 1.90 larvas).

Tabla 1.- Mortalidad de larvas de *D. saccharalis* expuestas a los formulados granulares y asperjables de *B. thuringiensis* bajo condiciones de laboratorio.

FORMULADO	LARVAS MUERTAS	% DE MUERTE	LARVAS MUERTAS	% DE MUERTE
	(GRANULARES) ^a		(ASPERJABLES) ^b	
	Media +/- D. E.		Media +/- D. E.	
Gl- pan	0.00 +/- 0.0b	0.0	19.44 +/- 0.89b	0.00
Gl-pan-B.t. 7%	25.00 +/- 0.0a	100.0	25.00 +/- 0.00a	100.0
Gl- mel.	0.00 +/- 0.0b	0.0	19.67 +/- 0.62b	0.00
Gl- mel-B.t	23.00 +/- 0.2b	92.0	24.33 +/- 0.58a	97.32
Leptinox (13%)	22.00 +/- 0.5b	88.0	24.67 +/- 0.82a	98.68

^an= 20; ^bn = 25, letras seguidas de valores, no son diferentes significativamente; P< 0.05; pan= panoja, mel= melaza.

Conclusiones: 1) La cepa mas toxica resulto ser *B. thuringiensis* GM34, causando un 77.33% de mortalidad. 2) Presento una DL₅₀ de 21.06± 13.44 µg/ml y un TL₅₀ de 4.55 ± 0.66 días. 3)El soporte de formulación mas aceptado por *D. saccharalis* Gl- panoja, y presento mayor efecto fagoestimulante que por trozos de caña de azúcar 4) La formulación de *Bacillus thuringiensis* GM34 más efectiva fue Gl- panoja B. t. 7%. 5) La formulaciones elaboradas resultaron ser mas efectivas que la comercial formulada al

15%, debido al diseño óptimo del soporte de formulación.

Agradecimientos: Agradecemos al CONACYT y al programa PAICYT de la U.A.N.L. por el soporte económico para la realización del proyecto de investigación con registros 29365B y CN3112-00 respectivamente. **Bibliografía:** 1) Morales Ramos, L. H., Galán Wong, L. J., Mc. Guire, M., 1998, Utilization of several biopolymers for granular formulations of *Bacillus thuringiensis*. 2) Censo General de Población y Vivienda, 1991. 3) Prog. de trabajo para el control del Barrenador del tallo de la caña de azúcar en Sinaloa.