

Evaluación de 31 líneas genéticas de tabaco a la resistencia al cogollero del tabaco (*Heliothis virescens* F.)

Evaluation of 31 genetic lines of tobacco to the resistance to *Heliothis virescens* F.

Leonardo Hurtado Luna, Madeleyne Jacomino Hernández, Antonio Núñez Mansito, Yoan Rodríguez Marrero

Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán. Carretera a Santa Lucía km 2 Cabaiguán. Sancti Spiritus. Cuba Tf: 66-2500 y 66-2420.

E-mail: luna@eetcab.co.cu

La resistencia de la planta se define como “la consecuencia de las cualidades heredables de la planta que resultan en que una planta sea relativamente menos dañada que una planta sin esas cualidades”. Las plantas han escapado o sobrevivido al ataque de insectos por millones de años gracias al proceso de co-evolución con los insectos herbívoros, mediante la cual deben desviar parte de su metabolismo en las defensas morfológicas o bioquímicas contra los mismos. Se han descrito mecanismos como el escape en el tiempo y el espacio, barreras derivadas física y químicamente, y la acomodación por reemplazo o reparación de las partes dañadas de las plantas (Walsh, D. 1999, Keen, N. 1999, Arimura, G, Chaplin, J.F., *et al*; 198200, Rawe, L, Chaplin, J.F., *et al*; 198203) La resistencia de las plantas es por tanto relativa, por lo que es posible simplemente indicar que un cultivar resistente tiene un umbral económico más alto que un cultivar tradicional susceptible. Las plantas resistentes a insectos alteran la relación que un insecto dañino tiene con su planta hospedante (Teetes, G. 1996). Todas las variedades de tabaco son capaces de tolerar cierta cantidad de daños causados por insectos antes de causar pérdidas económicas en las hojas curadas (Jackson and Severson, 1989) El tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) tiene una rica diversidad genética y varios mecanismos de resistencia contra los insectos ya descritos. La caracterización de nuestro Banco de Germoplasma de Tabaco en cuanto a la resistencia al ataque de insectos es el objetivo del estudio.

Se evaluaron por inspección y muestreos 31 parcelas de un solo surco para la aparición natural de infestaciones de insectos o daños por estos, (Jackson, D.M. and R.F. Severson, 1989). Para las larvas de cogollero las evaluaciones se realizaron 4-8 semanas después del trasplante y antes del desarrollo de la inflorescencia.

Se aplicó la metodología propuesta por Townsed y Heuberger 1949 modificada por Alvarez, 2004, para el cálculo del índice de ataque de plagas (IAP), principalmente *Heliothis virescens* F. (cogollero del tabaco), como índice de resistencia a las mismas:

$$I = \frac{(n \times v)}{B \times N} \times 100$$

Donde:

I: % de intensidad de la plaga

n: Total de plantas u órganos afectados

v: Grado representativo de la escala

B: grado máximo de la escala (5)

N: total de plantas u órganos evaluados

Los daños observados, con excepción de los provocados por una especie de insecto raspadora sobre *N. suaveolens* y *N. dedneyii*, y que no pudo describirse por no observarse durante el estudio, correspondieron únicamente a los provocados por el cogollero del tabaco, lo que coincide con MINAGRI (2004). Los mismos se manifestaron en cualquier etapa del desarrollo fenológico de la planta o solo en alguna etapa en particular del mismo, correspondiendo quizás con la expresión o no de características genéticas relacionadas con la secreción de sustancias a nivel de los tricomas o la presencia de un mayor o menor número de estas estructuras que determinaron en algunos casos la frecuencia de oviposición o la preferencia para la alimentación en una u otra línea, especie o variedad. (Tabla 1)

Los exudados de los tricomas de *N. tabacum* contienen una serie de alcoholes grasos (C16-C30), una serie de ésteres de cera (C30-C52), ésteres de glucosa y sacarosa y dos tipos de diterpenos cíclicos, duvanos (thunberganoids) y labadnos (labdanoides) (Severson, R.F *et al*, 1984). Los ésteres de azúcar y los diterpenos son especialmente importantes, ya que ellos poseen un amplio rango de actividad biológica (Cutler, H.G *et al*: 1985, Severson, R.F, *et al*; 1985). Por lo menos tres terpenoides volátiles son responsables de la activación

Tabla 1. Evaluación de daños por cogollero en entradas de tabaco en el Banco de Germoplasma de tabaco

Entradas	IAP		Daños observados	
	20 d	final		
Especies de Nicotiana				
1	<i>N. suaveolens</i>	0	43.48	Orificios pequeños (0.2mm) realizados por especie raspadora
2	<i>N. bigelovii</i>	0	20.00	Daños al final del ciclo del cultivo
3	<i>N. dedneyii</i>	0	33.33	Orificios pequeños (0.2mm) realizados por especie raspadora
4	<i>N. solanifolia</i>	33.33	4.63	Los daños disminuyeron al final del ciclo fenológico
5	<i>N. longiflora</i>	0	24.71	Daños aumentaron al final del ciclo fenológico
6	<i>N. glauca</i>	0	37.50	Daños aumentaron al final del ciclo fenológico
7	<i>N. velutina</i>	0	41.67	Daños aumentaron al final del ciclo fenológico
8	<i>N. attenuata</i>	0	66.67	Daños aumentaron al final del ciclo fenológico
9	<i>N. nudicaulis</i>	0	33.33	Daños aumentaron al final del ciclo fenológico
10	<i>N. knightiana</i>	0	11.11	No afectada
11	<i>N. rustica</i>	0	3.85	Escasos daños al final del ciclo fenológico
Variedades				
12	TN TI 1112	0	7.14	Sin notables afectaciones por insectos
13	TN TI 1687	29.46	32.29	Afectación por cogollero
14	TN Oven'62	46.15	10.58	Solo del estrato medio hacia arriba
15	TN I 514	56.52	48.70	Muy afectada por cogollero
16	Criollo	75.00	41.67	Afectada por cogollero
17	Corojo	58.33	23.33	Afectada por cogollero
18	Cabaiguan 72	54.17	8.33	Poco afectada por cogollero en la última etapa
19	Escambray 70	49.56	13.04	Todos los estratos afectados por cogollero
20	A-1	60.00	30.00	Todos los estratos afectados por cogollero
21	Corralillo	73.85	11.54	Todos los estratos afectados por cogollero
22	P-5-11	50.00	13.64	Afectaciones por cogollero a partir del estrato medio
23	V-56	42.00	24.00	Afectaciones por cogollero en el último estrato
24	P 4-1	76.00	0	Afectaciones por cogollero al inicio
25	Retiro	49.04	3.85	Afectaciones medias por cogollero
26	San Vicente	41.25	35.00	Afectaciones medias por cogollero
27	Habana Ligero	85.19	29.62	Afectaciones altas por cogollero
28	Sumatra	76.00	4.55	Afectaciones altas por cogollero al inicio
29	Havana	30.00	10.00	Poco afectada por cogollero
30	Havana 1112	46.15	9.23	Afectaciones altas por cogollero en toda la planta
31	SS-96	32.21	25.00	Afectaciones medias por cogollero

de genes siendo liberados en respuesta a la herbivoría (Arimura, G, 2000)

Entre las especies estudiadas, *N. knightiana* y *N. rustica* fueron las menos afectadas por cogollero, mientras que entre las variedades IAP las menos afectadas fueron TI 1112. En este sentido Painter (1951), afirmaba que los resultados del screening de pequeñas parcelas de campo deben ser cuidadosamente interpretados, ya que entradas susceptibles pueden manifestar una pseudo resistencia en la medida en que el hospedante se evade o escapa del ataque de la plaga. Los bajos IAP de la entrada TI 112, concuerdan con otros autores que refieren que la porción vegetativa de esta variedad es altamente resistente al ataque de áfidos, cogolleros, y primaveras, pero sus flores y cápsulas son muy seleccionadas para la oviposición por el imago del cogollero del tabaco (Elsey and Chaplin., 1978, Chaplin, *et al.*, 1982, Jackson *et al.*, 1983). Por otra parte Severson *et al.*, (1984) concluyeron que La entrada resistente al cogollero del tabaco TI 1112 está

casi exenta de la mayoría de los principales componentes cuniculares. La resistencia en al cogollero del tabaco en ella, se debe, en parte, a la no preferencia oviposicional, relacionada con la carencia de estimulantes oviposicionales en los exudados de los tricomas.

Los experimentos de campo no determinan los mecanismos exactos de resistencia del germoplasma de tabaco a los insectos (Painter, 1951). Las plantas pueden estar no dañadas por no ser ellas las preferidas para la colonización, oviposición, o alimentación, porque los insectos no sobreviven o porque se desarrollan más lentamente y por tanto se exponen más a otros factores de mortalidad. También, algunas entradas pueden ser más tolerantes al daño causado por la alimentación o pueden compensar más eficientemente las pérdidas de hojas. Por otra parte, los factores que afectan adversamente la sobrevivencia, desarrollo o el comportamiento de los insectos son llamados antibiosis Teetes, 1996. Las superficies extremadamente vellosas

pueden también limitar el establecimiento de los pequeños insectos. Los productos químicos de la cutícula y el mesófilo de la hoja pueden reducir la alimentación, detener el desarrollo, o envenenar las larvas al momento. Las hojas pubescentes dificultan la alimentación de los insectos pues producen metabolitos secundarios generalmente tóxicos para los mismos (Keen, 1999, Rawe, 2003; Chaplin *et al*; 1982). Por otra parte las variedades de tabaco de maduración más temprana o más tardía pudieran estar diferentemente afectadas por las plagas de insectos (Semter, 1984)

La lista inicial de especies y variedades de tabaco con algún grado de resistencia al ataque de una de las principales plagas insectiles que afectan al cultivo en las condiciones de Cuba contribuye al conocimiento y caracterización del Banco de Germoplasma del género *Nicotiana*, y a su vez permite determinar posibles fuentes de resistencia al ataque de plagas insectiles para futuros programas de cruzamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez Hernández, U. Contribución al manejo integrado de *Heliothis virescens* F en el cultivo del tabaco *Nicotiana tabacum* L. Tesis en opción del grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Central de Las Villas. Cuba. Julio de 2004, 80 pp.
2. Chaplin, J.F., J.R. Stavelly, C.C. Litton, G.W. Pattarelli and W.H. West, Jr. Catalog of the tobacco introductions in the U. S. Department of Agriculture's tobacco germplasm collection (*Nicotiana tabacum*). U.S. Dept. Agric. Res. Serv., Agric. Rev. Man. ARM-S-27.48 pp. 1982.
3. Cutler, H.G., R.F. Severson, P.D. Cole, D.M. Jackson and A.W. Johnson. Secondary metabolites from higher plants: Their possible role as biological control agents. Am. Chem. Soc. Symp. Ser.No.296, pp.178-196, 1985.
4. D.M. Jackson and R.F. Severson. Evaluating tobacco for resistance to insect pests. In: Scientific Management of Germoplasm: Characterization, evaluation and enhancement. IBPGR Training Courses: Lectures Series.2. 1989.
5. Elsey, K. D. and J.F. Chaplin. Resistance of tobacco introduction TI 1112 to tobacco budworm and green peach aphid. Jour. Econ, Entomol.71: 723-725. 1978
6. Gen-ichiro Arimura, Rika Ozawa, Takeshi Shimoda, Takaaki Nishioka, Wilhelm Boland & Junji Takabayashi. Herbivory-induced Volatiles Elicit Defence Genes in Lima Bean Leaves [Nature 406, 512 - 515. 2000 © Macmillan Publishers Ltd.] <http://www.unc.edu/>
7. Jackson, D.M. and R.F. Severson. Evaluating tobacco for resistance to insect pests. In: Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. IBPGR Training Courses: Lectura Series.2. 1989. pp 101-124.
8. Keen N. Mechanisms of pest resistance in plants. Workshop on Ecological Effects of Pest Resistance Genes in Managed Ecosystems," in Bethesda, MD, Sponsored by Information Systems for Biotechnology. January 31 February 3, 1999
9. Painter, R. H.. Insect Resistance un Crop Plants. Univ. Kansas Press. 1951
10. Rawe Lynn. Natural Defenses Help Make Plants Pest-Resistant. San Antonio Express News GARDENING, Etc.Sunday, June 22, 2003
11. Semter, P. J. Effect of transplanted date on the season abundance of the green peach aphid (Homoptera: Aphididae) and two aphid predators on flue-cured tobacco. Jour. Econ. Entomol. 77: 24 -330. 1984.
12. Severson, R.F., A.W. Johnson and D.M. Jackson.. Cuticular constituents of tobacco: Factors affecting their production and their role in insect and disease resistance and smoke quality. Recent Adv. Tobacco Sci. 11: -174. 1985
13. Severson, R.F., R.F. Arrendale, O.T. Chortyk, A.W. Johnson, D.M. Jackson, G.R. Gwynn, J.F. Chaplin and M.G. Stephenson. Quantitation of the major cuticular components from green leaf of tobacco types. Jour. Agric. Food Chem. 32: 566-570. 1984.
14. Teetes G. L., Plant Resistance to Insects: A Fundamental Component of IPM. <http://aesrg.tamu.edu/Personnel/Teetes/TeetesHome.htm>1996.
15. Walsh Doug. Insecticide Resistance as an Ecological Phenomenon. Agrichemical and Environmental News.. <http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html> , Issue No. 156. April 1999.

Recibido: 1/3/2010

Aceptado: 20/3/2010