

Alimentación Selectiva por Especies de *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) en un Campo de Frijol con Labranza Mínima¹

K. L. Savoie*

ABSTRACT

Quantitative observations are presented of host plant preference of the generalist herbivores, *Spodoptera sunia* (Gueneé), *S. exigua* (Hubner), and *S. eridania* (Cramer), in a minimum tillage, irrigated field of *Phaseolus vulgaris* (common bean), in which the beans were sown in strips alternately with strips of weeds. *Amaranthus spinosus* and *Portulaca oleraceae*, both potential host plants of *Spodoptera* spp., were the dominant weeds in this agroecosystem. Comparing the number of *Spodoptera* larvae attacking the beans with those attacking the weeds, the first sampling date showed an average of 23 times more larvae on *A. spinosus* than on adjacent bean plants (7.67 per 50 plants versus 0.33 per 50 plants, $P < 0.05$). On the second sampling date, *A. spinosus* was attacked by a significantly higher number of larvae compared to either beans (106.67 per 50 plants versus 5.0 per 50 plants, $P < 0.05$) or *P. oleraceae* (36.67 per 50 plants, $P < 0.05$). The results clearly indicate that *A. spinosus* is preferred over *P. oleraceae* and that both weeds are strongly preferred by *Spodoptera* larvae over common bean, in which these larvae can be significant pests. It is not possible from these preliminary data to determine whether these preferred weeds function in this agroecosystem as "trap crops," protecting beans from damage, or, conversely, act as sources of infestation, attracting *Spodoptera* into the field. The data, however, demonstrate the importance feeding preferences may play in determining predation on various crops by generalist herbivores, and therefore have important implications for control of such pests.

INTRODUCCION

El descubrimiento y ataque a plantas hospederas por insectos herbívoros depende de varios factores, entre ellos, la distribución de los hospederos (10), la densidad de las plantas (9), el tamaño de la parcela (3), la diversidad de las especies

¹ Recibido para publicación el 14 de mayo 1987.

La autora agradece a las siguientes personas su ayuda en el desarrollo del presente trabajo; Brian Schultz, Ing. Humberto Tapia, Peter Rosset, y John Vandermeer; a Ivette Perfecto, la revisión del manuscrito. La investigación fue financiada por la Organización de Estados Americanos y el Institute for the Development of Agricultural Alternative, a través de becas otorgadas a la autora.

* Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, km 12-1/2, Carretera Norte, Managua, Nicaragua.

COMPENDIO

En el presente trabajo se incluyen observaciones cuantitativas acerca de la preferencia por plantas hospederas de los herbívoros generalistas. *Spodoptera sunia* Gueneé, *S. exigua* Hubner, y *S. eridania* Cramer, en un campo de frijol común, bajo riego y con labranza mínima, en el cual el frijol se sembró en franjas alternadas con franjas de malezas. En este ecosistema *Amaranthus spinosus* y *Portulaca oleraceae*, ambas plantas hospederas potenciales de especies de *Spodoptera*, fueron las malezas dominantes. En una comparación del número de larvas de *Spodoptera* atacando al frijol con los que atacan las malezas, se encontró, en el primer día de muestreo, un promedio de 23 veces más larvas en *A. spinosus* que en las plantas de frijol adyacentes (7.67 por 50 plantas versus 0.33 por 50 plantas, $P < 0.05$). En el segundo día de muestreo, *A. spinosus* fue atacado por un número de larvas significativamente más alto, comparado con frijol (106.67 por 50 plantas versus 5.0 por 50 plantas, $P < 0.05$), o *Portulaca* (36.67 por 50 plantas, $P < 0.05$). Los resultados indican claramente que *Amaranthus* es preferido sobre *Portulaca* y que las dos malezas son preferidas por las larvas de *Spodoptera* sobre frijol común, en el cual estas larvas pueden ser plagas significativas. Con estos resultados preliminares no fue posible determinar si estas malezas preferidas funcionan en este agroecosistema como "cultivos trampas", protegiendo los frijoles de daño, o inversamente, actúan como fuente de infestación atrayendo *Spodoptera* al campo. Sin embargo, los datos obtenidos demuestran la importancia de las preferencias alimenticias en determinar el ataque a varios cultivos por herbívoros generalistas y entonces tienen implicaciones importantes para su combate.

dentro de la parcela (2, 12) y la identidad de las plantas no hospederas dentro de una parcela de vegetación mixta (1, 11). También, es de gran importancia si el insecto es generalista o especialista. Debido a que los generalistas responden a una gran diversidad de hospederos potenciales, se espera que los mecanismos empleados para localizar sus hospederos sean menos específicos que aquéllos de los especialistas. Como resultado, los herbívoros generalistas tienen contacto con una variedad amplia de especies de plantas aceptables (y no aceptables).

Además de distinguir las plantas hospederas de las no hospederas, los herbívoros generalistas distinguen entre plantas hospederas potenciales. No todos los hospederos son igualmente preferidos. Jermy (7) su-

girió que, en el caso de un herbívoro generalista, existe una jerarquía de aceptabilidad de hospederos sin límites bien definidos entre los hospederos altamente aceptables y las plantas no hospederas inaceptables. La existencia de una jerarquía de preferencia para plagas agrícolas generalistas sería de gran importancia para el manejo de estas plagas, ya que indica las posibilidades de manipular la comunidad de plantas para lograr el combate de las plagas. El conocimiento de dicha jerarquía permitiría, por ejemplo, identificar "cultivos trampa" potenciales para ser empleados en el combate de plagas y también permitiría identificar fuentes potenciales de infestación, facilitando así su eliminación de los campos cultivados.

Los insectos del complejo de *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) son herbívoros generalistas que utilizan un rango amplio de hospederos, entre ellos, varios cultivos así como gramíneas y otras malezas (3, 6, 14, 17). En los campos de frijol en Nicaragua, este complejo incluye a *S. sunia* (Gueneé), *S. exigua* (Hubner), *S. frugiperda* (J.E. Smith), y *S. eridania* (Cramer). Las larvas de estas especies también son plagas comunes en algodón, soya, tomate, remolacha y otros cultivos (8). *S. sunia* y *S. exigua* son las plagas más importantes en la zona algodonera del sector pacífico de Nicaragua y debido a sus rangos amplios, tienen el potencial de llegar a ser plagas serias, en cualquier cultivo sembrado en esta región. Las especies de este complejo, especialmente *S. sunia* y *S. exigua*, se encuentran entre las plagas más resistentes a los insecticidas sintéticos en el mundo (15), haciéndose necesario un enfoque más ecológico a su manejo.

Aunque estas especies pueden ser plagas importantes, se conoce poco sobre sus preferencias relativas entre hospederos potenciales y sus preferencias relativas entre hospederos cultivados y no cultivados. En este trabajo se presentan datos que indican una preferencia de larvas del complejo *Spodoptera* por *Amaranthus spinosus* (bledo) y *Portulaca oleracea* (verdolaga), sobre *Phaseolus vulgaris* (frijol común) en el cual, a veces, son plagas importantes.

MATERIALES Y METODOS

Los datos fueron registrados en un campo de producción de frijol común (variedad Revolución 83), bajo riego y con labranza mínima. El campo, de aproximadamente 10 manzanas, está ubicado en la Unidad de Producción Estatal Santa Clara, en León, Nicaragua (12° 25'N, 86° 50'W). Los frijoles (*Phaseolus vulgaris*), fueron sembrados el 24 de marzo de 1986, en franjas alternas de frijol con labranza mínima y malezas, ambas de 5 metros de ancho. Estas franjas de malezas incluyeron una densidad alta de *Amaranthus spinosus*, la cual ha sido descrita como una planta hospede-

ra preferida de las especies de *Spodoptera* (16). Otras malezas comunes en el campo fueron *Cyperus rotundus*, *Pennisetum* sp., *Cenchrus* sp., y *Euphorbia heterophylla*.

La preparación del suelo en el campo fue convencional (a maquinaria), pero no hubo otro uso de maquinaria. No se hizo ninguna aplicación de insecticida en el campo ni aplicación de herbicida. Al sembrar, se aplicó fertilizante (17-35-4 NPK) a razón de 130 kg/ha.

El 18 de abril se contaron las larvas y las masas de huevos de las especies del complejo *Spodoptera* (*exigua*, *sunia* y *eridania*) en tres diferentes localidades de campo. Las muestras se localizaron al azar, dentro de áreas preseleccionadas por su alta densidad de *Amaranthus spinosus* (subjétivamente determinada). La muestra incluyó 50 plantas de frijol y 50 de *A. spinosus* ubicadas en la franja de maleza adjunta a la franja de frijoles. Se examinó la planta entera, como también la superficie del suelo en la base del tallo, en un radio de aproximadamente 10 cm debido a que las larvas maduras de *Spodoptera* muestran fototaxis negativa y frecuentemente se trasladan al suelo durante el día (4). El 27 de abril, se muestreó nuevamente, notándose un cambio significativo en la comunidad de malezas. *Portulaca oleracea*, que también es un hospedero de *Spodoptera* (5, 6), pasó a ser un miembro dominante (determinada visualmente) junto con *A. spinosus* de la comunidad de plantas en las franjas de malezas. En esta segunda muestra se registró el número de larvas de *Spodoptera* en *A. spinosus*, *P. oleracea*, y *Phaseolus vulgaris*.

Las diferencias se analizaron mediante ANDEVA de bloques completos al azar. Se separaron las medias en la segunda fecha, mediante la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el primer día de muestreo, todas las larvas de *Spodoptera*, con excepción de una, fueron encontradas en (o en la base de) plantas de *A. spinosus*. Sólo una de estas larvas se localizó propiamente en el suelo. Se encontraron tres masas de huevos, todas en las hojas de *A. spinosus*. En el segundo día de muestreo, la mayoría de las larvas de *Spodoptera* también fueron localizadas en *A. spinosus*. No se encontró ninguna masa de huevos en esta fecha.

El número promedio de larvas localizadas en plantas de *A. spinosus* fue significativamente ($P < 0.05$) más alto que el promedio de larvas localizadas en plantas adyacentes de frijol en ambas muestras (Cua-

dro 1, Fig. 1). De hecho, el número promedio de larvas por planta en *A. spinosus* fue 21 y 23 veces más abundante (respectivamente, para las dos fechas de muestreo) que en frijol. Los resultados indican que *Spodoptera* tiene una alta preferencia por *A. spinosus* sobre frijol. Las plantas de *A. spinosus* muestreadas en ambas fechas fueron defoliadas severamente, mientras que en el frijol hubo poco daño. El número de larvas de *Spodoptera* en *P. oleraceae*, fue significativamente más bajo ($P < 0.05$) que en *A. spinosus*, pero significativamente más alto ($P < 0.05$) que en frijol, indicando también una preferencia para esta planta sobre el frijol.

Los resultados indican que las larvas de *Spodoptera* prefieren significativamente a *Amaranthus spinosus* sobre frijol, una preferencia importante porque las especies de *Spodoptera* puede ser plagas severas en este cultivo. La evidencia aquí presentada, no es suficiente para determinar si *A. spinosus* funciona en este agroecosistema como un "cultivo trampa" que atrae las larvas de *Spodoptera*, protegiendo los frijoles del daño causado por este generalista o si, por el contrario, *A. spinosus* funciona como una fuente inicial de infestación, proveyendo un atractivo que lleva las larvas de *Spodoptera* al campo. Es necesario hacer estudios adicionales para poder distinguir entre estas dos alternativas. Sin embargo aquí se presentan datos que, aunque en forma preliminar, demuestran la importancia de la preferencia alimentaria de los herbívoros generalistas para determinar su ataque en varios cultivos, teniendo así implicaciones importantes para el combate de estas plagas.

Si *Amaranthus spinosus* funciona como una "trampa" para las larvas de especies de *Spodoptera*, se podría incorporar como parte de un programa planifi-

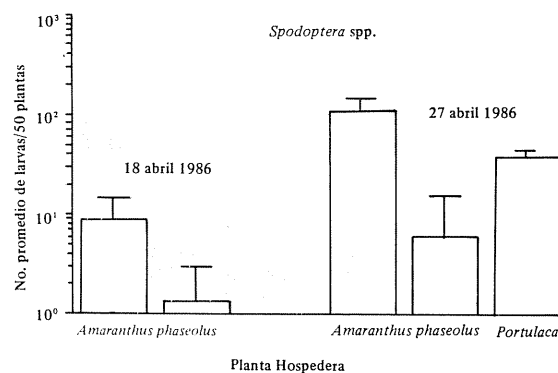


Fig. 1. Número promedio (\pm desviación estándar) de larvas de *Spodoptera* por 50 plantas de *Phaseolus vulgaris*, *Amaranthus spinosus* y *Portulaca* sp.

cado de manejo integrado de plagas. Un ejemplo similar fue descrito por Rosset *et al.* (13) en el cual la preferencia de *S. sunia* (Gueneé) por frijol sobre tomate formó la base de un programa de manejo de plagas para tomate que incluyó un cultivo asociado de frijol y tomate.

Por otro lado, si *A. spinosus* funciona como una fuente de infestación, se necesitaría remover las malezas de los campos de frijol o se podría usar como una trampa aplicando un insecticida en las malezas periódicamente para eliminar las larvas de *Spodoptera* antes de que se dispersen al cultivo. La segunda alternativa tiene la ventaja de evitar aplicaciones en el cultivo, reduciendo así el uso de plaguicidas y ayudando a preservar los enemigos naturales que alberga el cultivo.

Finalmente, ya que las especies de *Spodoptera* en Nicaragua han desarrollado una resistencia extrema a los insecticidas sintéticos y han llegado a ser una de las amenazas más grandes a la producción de algodón —uno de los cultivos de exportación más importantes de Nicaragua—, se aumenta la necesidad de desarrollar alternativas al combate, químico de estas plagas. Un conocimiento de la ecología y las preferencias de hospederos de los herbívoros generalistas constituye una etapa importante hacia el desarrollo de alternativas para controlar los brotes de estas plagas y lograr la reducción en el uso de insecticidas mediante el desarrollo de programas de combate integrado.

Cuadro 1. Número promedio de larvas de *Spodoptera* por 50 plantas*.

Especies	Fechas	
	18 abril	27 abril
<i>Phaseolus vulgaris</i>	0.33 a	5.00 a
<i>Amaranthus spinosus</i>	7.67 b	106.67 b
<i>Portulaca</i> sp.	—	36.67 c

* Los valores señalados por la misma letra no difieren significativamente al nivel de $P < 0.05$ de acuerdo con la prueba de rango múltiple de Duncan.

LITERATURA CITADA

1. BACH, C. 1981. Effect of plant density and diversity on the population dynamics of a specialist herbivore, the striped cucumber beetle, *Acalymma vittata* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Oecologia* 50:370-375.
2. CROMARTIE JUNIOR, W.J. 1975. The effect of stand size and vegetational background on the colonization of cruciferous plants by herbivorous insects. *Journal of Applied Ecology* 12:517-533.
3. CRUMB, S.E. 1927. The armyworms. *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society* 22:41-53.
4. GRISWOLD, M.J.; TRUMBLE, J.I. 1985. Responses of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae to light. *Environmental Entomology* 14:650-653.
5. HARDING, J.A. 1976. *Heliothis* spp.: Parasitism and parasites plus host plants and parasites of the beet armyworm, diamondback moth and two tortricids in the Lower Rio Grande Valley of Texas. *Environmental Entomology* 5:669-671.
6. HELLPAP, C. 1985. Ecología poblacional y control biológico-biotécnico de *Spodoptera* en Nicaragua. Tesis Doctoral. Frankfurt Universidad J. W. Goethe.
7. JERMY, I. 1961. On the nature of oligophagy in *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 7:119-132.
8. KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres. Administración de Desarrollo Extranjero. 182 p.
9. MAYSE, M.A. 1978. Effects of spacing between rows on soybean arthropod populations. *Journal of Applied Ecology* 15:439-450.
10. PIMENTEL, D. 1961. The influence of plant spatial patterns on insect populations. *Annals of the Entomological Society of America* 54:76-86.
11. RISCH, S. 1980. The population dynamics of several herbivorous beetles in a tropical agro-ecosystem: The effect of interplanting corn, beans, and squash in Costa Rica. *Journal of Applied Ecology* 17:593-612.
12. ROOT, R.B. 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs* 43:95-124.
13. ROSSET, P.; VANDERMEER, J.; CANO P, M.; VARRELA O., G.; SNOOK, A.; HELLPAP, C. 1985. El frijol como cultivo trampa para el control de *Spodoptera sunia* Gueneé (Lepidoptera: Noctuidae) en plántulas de tomate. *Agronomía Costarricense* 9(1):99-102.
14. TAYLOR, J.S. 1931. Notes on the biology of *Laphygma exempta* Walk., and *L. exigua*, Hbn. (Lep., Noctuidae). *Bulletin of Entomological Research* 22:209-210.
15. VAUGHAN, M.A.; LEON, G. 1977. Pesticide management on a major crop with severe resistance problems. *International Congress of Entomology* (15, Washington, D.C.) Proceedings. p. 812-815.
16. WENE, G.P.; SHEETS, L.W. 1965. Migration of beet armyworm larvae. *Journal of Economic Entomology* 58:168-169.
17. WILSON, J.W. 1932. Notes on the biology of *Laphygma exigua* Huebner. *Florida Entomologist* 16:33-39.