

EFFECTO DE LAS PRACTICAS CULTURALES EN COGOLLERO *Spodoptera frugiperda*  
(J.E. Smith) en Centro America

R.Trabanino \* y K.L. Andrew\*\*  
RESUMEN

Se resumió literatura centroamericana relacionada con el efecto de sistemas de labranza en las densidades poblacionales y daño de cogollero. Se revisó la importancia de estas prácticas culturales, especialmente manejo de malezas, densidades de plantas y sistemas de asocio que afectan al cogollero. Se discuten prioridades para futuras investigaciones.

INTRODUCCION

En Centro América controles culturales para el cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), son componentes importantes en el manejo integrado de plagas de agricultores de subsistencia. Algunas de estas prácticas estan siendo consideradas por agricultores de mayor escala.

La efectividad de la labranza, control de malezas, fecha de siembra, policultivos, densidad poblacional, fertilizacion y manejo de agua han sido evaluadas para el manejo de las poblaciones de cogollero en maíz y sorgo en Latino America. Revisiones parciales de este tópico fueron proporcionados por Andrews (1980).

LABRANZA CERO

Práctica culturales como labranza cero han sido usadas por milenios especialmente por agricultores de subsistencia en áreas como Centroamérica. En países altamente tecnificados, la presión por incrementar la producción y eficiencia económica está resultando en una amplia aceptación de los sistemas de labranza, al mismo tiempo que la adopción de alta tecnología mecanizada está siendo implementada en Centroamérica (Akobundo, 1983).

Aunque las prácticas de labranza cero han tenido una gran aceptación en los Estados Unidos, los problemas de plagas representan el obstáculo más grande para la utilización futura de esta práctica.

Los resultados de estudios en Centroamerica y el Caribe han sido inversos a los de los Estados Unidos. Del Rosario et al. (1981b) labranza cero reduce infestaciones de cogollero en ;un 30-6-%; rendimientos

\* M.S. Entomologia, Departamento de Protección Vegetal (DPV), Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Apartado Postal 93, Tegucigalpa, Honduras,

fueron mucho más altos en lotes de labranza cero, pero esto no solo se debió al ataque de cogollero sino que a otros factores también. Shenk et al. (1983) Sauders (1985) en seis estudios realizados en las regiones de Costa Rica y Panamá, por más de 5 años de duración reportaron que el daño del cogollero al maíz fue generalmente más bajo en lotes de labranza cero que los lotes de labranza convencional. Reportes de Shenk et al. (1983) indican que el daño de cogollero fue mayor en lotes en los cuales se cortó el rastrojo y se incorporó al igual que en lotes con vegetación cortada a nivel del suelo (39 y 28% de daño respectivamente), comparado con lotes en los cuales la vegetación se cortó entre 40 -60 cm sobre el nivel del suelo (4% daño) (Fig.1). Ellos reportaron en otros estudios una reducción significativa de un 97% de daño por cogollero en lotes de labranza cero comparada con lotes de labranza convencional

Resultados similares han sido reportados de regiones semiáridas de Centroamérica por Fisher et al. (1987) trabajando en El Zamorano, Honduras, ellos encontraron altas infestaciones de S.fruqiperda generalmente en lotes de labranza convencional que en los de labranza cero. Valdivia (1988) encontró que las poblaciones de cogollero fueron dos veces mayores a los 18 días después de la siembra en lotes de labranza convencional, pero se realizaron dos aplicaciones en los lotes de labranza convencional comparada con una aplicación en los lotes de labranza cero.

#### CONTROL DE MALEZAS

Tradicionalmente las malezas han sido consideradas como plantas indeseables que reducen los rendimientos de los cultivos por competencia directa y por ser hospederas de insectos plagas y enfermedades de las plantas. Sin embargo, se ha reportado que densidades poblacionales de insectos herbívoros son usualmente más bajas en sistemas donde las comunidades de malezas crecen intercaladas con los cultivos (Altieri, 1980). El efecto de las malezas sobre la dinámica de cogollero y sus predadores asociados en maíz han sido estudiados en Centroamérica. Van Huis (1981) reportó que en Nicaragua hay un incremento de oviposición del cogollero en maíz cuando las malezas se encontraban presentes entre las hileras. Aparentemente, muchas de las larvas atacando las malezas se originaron de masas de huevos que fueron puestas en las plantas de maíz.

Reportes de campesinos en varios países indican que la severidad del ataque de cogollero es mayor después de una deshierba manual en el campo (Fig.2); esto se debe a que muchas de las larvas se mueven de las malezas cortadas al maíz. Sí, deshierba dentro del campo son necesarias y no hay posibilidades de control químico, la severidad del ataque de cogollero puede ser diseminada si se dejan franjas finas de malezas entre las hileras de maíz. En Honduras, Castro (1985) reportó un 3% de plantas infestadas cuando el sorgo creció en lotes con malezas, por otro lado lotes de sorgo libres de malezas registraron infestaciones de un 10% (Fig. 3) Altieri (1980) trabajando en Florida también reportó que el porcentaje de plantas de maíz con daño en el cogollero fue mayor en lotes de monocultivo en comparación con los otros lotes de maíz diversificados con malezas. Altieri (1983) reportó que la incidencia de

cogollero fue consistentemente alta en lotes de maíz libre de malezas, que en lotes de maíz con complejos naturales o asociaciones selectas de malezas

#### FECHA DE SIEMBRA

Reportes de Van Huis (1981) indican que en Nicaragua aproximadamente 30-40% de los campesinos dicen que la siembra temprana reduce la incidencia de las pestes; se cree que esta siembra temprana favorece el crecimiento de las plantas debido a que el suelo todavía está tibio al final de la estación seca. Campesinos en Honduras tratan de sembrar el maíz antes del 3 de mayo para poder minimizar el daño de larvas de noctuidos. Segueira et al. (1976) recomendó a productores mexicanos que deben sembrar maíz y sorgo con la luna llena para así reducir el riesgo de daño a plantas pequeñas. Van Huis (1981) reportó que los Ciclos de la luna parecen ser importante para el manejo de plagas en maíz en Nicaragua; una gran cantidad de campesinos esperan más insectos en la fase de luna nueva. Agricultores en Belize creen que el maíz sembrado en luna llena crece más pequeño y desarrolla un sistema radicular más fuerte lo cual hace la planta más resistente a daño. (Bernsten y Herdt, 1977 citado por van Huis, 1981).

En Honduras, las siembras de maíz durante la época seca son atacadas más severamente por cogollero que durante la época de lluvia y se cree que esto se debe a la falta de hospederos alternos y ciertos enemigos naturales claves de esta plaga (observaciones personales de los autores). Sin embargo, estudios similares en Honduras no presentaron diferencias significativas entre el maíz y sorgo como monocultivo o maíz como cultivo trampa.

#### DENSIDAD POBLACIONAL

Hay evidencias abundantes que las ensidades de plantas tienen un efecto en las poblaciones de los insectos. Algunos insectos encuentran las plantas más eficientemente cuando se encuentran distanciadas más cerca que cuando se encuentran más distanciadas y los insectos permanecen por un tiempo más prolongado en áreas más pobladas (Bach, 1980). Pimentel (1961) reportó que al incrementar la densidad poblacional de las plantas, se incrementa la cantidad de vegetación apreciable lo que ayuda a reducir daño de insectos. Sin embargo, Clavijo (1981) reportó que en Venezuela la densidad poblacional de maíz no afectaron el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* cuando el maíz fue sembrado a densidades de 10,000-50,000 plantas/ha. Trabanino et al. (In press) ellos reportaron que aunque el total de larvas de cogollero por unidad de área era mayor en poblaciones mayores de plantas, observaron que el daño fue menor en lugares de mayor población de plantas debido a que el gran número de larvas se dispersó sobre un gran número de plantas (la densidad de larvas por plantas fue baja). Diferencias significativas fueron encontradas en el número de larvas de cogollero en lotes de 38 plantas y 1 planta por metro de hilera, ellos observaron 0.8 y 3 larvas en 10 plantas

En la República Dominicana, Del Rosario (1981 a) también encontró la misma tendencia. A una alta densidad de plantas estaban asociados altos rendimientos y bajo porcentaje de cogollero en lotes de 50.000 plantas/ha que los lotes de 25.000 plantas/ha. En Nicaragua van Huis (1981) reportó que a mayor densidad de plantas ocurre mayor oviposición; sin embargo, los cogollos dañados por lote decrecen en tiempo más rápido en los lotes con mayor densidad de plantas que los lotes de menor densidad. Después de la etapa media de la planta los cogolleros dañados son significativamente mayor a bajas densidades (fig. 5)

#### FERTILIZACION Y MANEJO DE AGUA

En Nicaragua, van Huis (1981) encontró una fuerte interacción entre el uso de fertilizantes y la protección del cogollo en estudios que involucraron un maíz híbrido. El uso de solo fertilizantes incrementa el rendimiento en un 6%; el uso de insecticidas incrementa el rendimiento en un 24% y el uso de ambos insumos incrementa el rendimiento por 60% indicando una relación sinérgica. Clavijo (1984) no encontró ningún efecto de fertilizaciones nitrogenadas sobre el porcentaje de plantas infestadas por cogollero. El reportó alta oviposición de cogollero en maíz que fue fertilizado y en plantas más altas que el resto de maíz, lo cual indica que las plantas fertilizadas estimulan la oviposición, o una mejor sobrevivencia de las larvas.

#### POLICULTIVOS

Los policultivos son un componente importante de la agricultura tradicional a través de los países en desarrollo. En años recientes estos sistemas han recibido una intensa atención especialmente por investigadores que tratan de incrementar la alimentación y el ingreso de los agricultores con pocos medios. El sistema de policultivos o cultivos múltiples involucra 2 ó más especies de cultivos sembrados con suficiente proximidad espacial que resulta en competencia interespecífica y/o complementación. Entre las ventajas potenciales que sobresalen del uso de diseños apropiados de policultivos están la reducción del daño a los cultivos debido a cambios en la dinámica poblacional de los insectos plaga, supresión de malezas usando la sombra que crean los follajes complejos ó alelopatía, utilización más eficiente de los nutrientes del suelo y mejorar la productividad por unidad de área ( Altieri, 1983)

Van Huis (1981) encontró que el daño de *Spodoptera frugiperda* fue significativamente mayor en maíz monocultivo que cuando el maíz se intercaló con frijoles. Hubo una reducción de daño de aproximadamente 20-30%. Generalmente los sistemas de policultivos más complicados contienen más predadores, como *Dorusp.*, arañas y hormigas predatoras al mismo tiempo que los tachinidos. Sin embargo, van Huis concluyó que la mejor explicación a baja infestación fue la reducción de oviposición de

los adultos y la inhabilidad de dispersión de las larvas de primer estadio. La cantidad de masas de huevos encontradas fue mayor en maíz monocultivo que maíz intercalado con frijol. No se tiene ningún conocimiento si intercalar frijol tiene algún efecto olfatorio sobre la alimentación de las larvas de *S. frugiperda* en maíz Castro et al. (1987) no pudo observar ningún efecto del gandul sobre las infestaciones de cogollero cuando se intercaló con maíz y sorgo en Honduras.

Jones (1985) presentó resultados de sus estudios en Honduras en las cuales el daño de cogollero en policultivo de sorgo nunca excedió el 10% por otro lado maíz en monocultivo y policultivo sufrió daños mayores al 20% (fig.4). Ese es solamente uno de los estudios que indican que cogollero prefiere el maíz que el sorgo. Resultados presentados por Sequeira (1987) de estudios realizados en Honduras tienen la misma tendencia a encontrar densidades mayores de cogollero en maíz que en sorgo pero estas diferencias no fueron significativas o la magnitud de diferencia fue tan pequeña que se considera de poca importancia agronómica.

Castro et al. (1988) reportó que en Mississippi, el maíz puede ser usado como cultivo trampa para proteger el sorgo. Ellos mostraron infestaciones de cogollero y daño de la planta altamente significativo en maíz que en sorgo en monocultivo, o cuando el maíz se plantó junto al sorgo como cultivo trampa.

En varios países centroamericanos fue sugerido que el daño al cogollero por larvas de cogollero difícilmente causaba pérdidas en el rendimiento si las plantas eran permitas crecer con suficiente humedad del suelo (conde, 1976 citado por Van Huis, 1981). Van Huis (1981) produjo datos incompletos en relación a la protección del cogollo bajo condiciones adversas de humedad del suelo, pero hay sin duda algún efecto sobre las poblaciones de cogollero

#### CONCLUSIONES

Existen datos insuficientes para poder dar una conclusión final en relación al valor de las prácticas culturales sobre la abundancia y daño de *S. frugiperda*. Por otra parte, la investigación realizada en Latinoamérica sobre prácticas culturales para el manejo de cogollero a menudo falla en producir resultados inequívocos debido a que los parámetros pueden ser confundidos; por ejemplo, resultados obtenidos de experimentos en sistemas de labranzas pueden ser causados por efectos mecánicos sobre los residuos del cultivo o cambios en el complejo de malezas. Nosotros vemos la necesidad de estudios que involucren comparaciones claras en lotes de labranza cero con y sin malezas al mismo tiempo que lotes de labranza convencional con y sin malezas, para comparar su impacto sobre las poblaciones de cogollero. Otros estudios deben ser diseñados para aclarar el papel de los residuos de los cultivos sobre el cogollero. Otro problema encontrado en la literatura centroamericana es que los investigadores no especifican el tipo de

malezas encontradas en los sistemas de labranza. Los experimentos deben enfocar el impacto de las malezas de hoja ancha y gramíneas en los diferentes sistemas de labranza. También este tipo de investigación debe considerar siempre que los resultados de las prácticas culturales sobre la abundancia de enemigos naturales y dinámica de la plaga puede cambiar a través del tiempo

Aunque el manejo de malezas puede ayudar a reducir la incidencia del cogollero, necesitamos definir una estrategia de manipulación para poder evitar competencia con el cultivo estableciendo un balance cultivo-maleza sin reducir rendimientos del cultivo. También necesitamos definir en los estudios el tipo de malezas presentes y la época de aparición de estos. Aplicaciones en banda de herbicidas deben ser consideradas; franjas de malezas pueden servir como una trampa para cogollero y al mismo tiempo una fuente para enemigos naturales y no un foco de infestación de larvas. Todas estas prácticas pueden ayudar a reducir competencia y poblaciones de cogollero en los campos de maíz.

El sistema de policultivos es una práctica común en muchos países centroamericanos estas se usan principalmente para maximizar la productividad de la tierra y reducir el riesgo de pérdida del cultivo; solo en ocasiones raras son usadas conscientemente para reducir problemas de malezas e insectos. Investigadores que tratan de crear nuevas combinaciones de cultivos para reducir poblaciones de cogollero deben tener en cuenta que existe la duda si el agricultor aceptará estas combinaciones. Es necesario que los entomólogos trabajen con otros especialistas, especialmente científicos sociales, agrónomos y expertos en sistemas agrícolas, para identificar y estudiar las combinaciones que pueden proveer beneficios múltiples a los agricultores para poder maximizar la probabilidad de su adopción

El valor de los fertilizantes y el manejo de agua como una práctica cultural para el control de cogollero no está bien establecido; la escasa información existente es a menudo contradictoria.

El valor de los fertilizantes y el manejo de agua como una práctica cultural para el control de cogollero no está bien establecido; la escasa información existente es a menudo contradictoria.

Otras prácticas que también requieren mayor investigación son densidad de plantas y fechas de siembra. Existen diferencias de opiniones, nosotros creemos que altas densidades de plantas pueden impactar positivamente en reducir infestaciones de cogollero si combinamos esta práctica con fertilizaciones apropiadas lo cual podría ayudar a reducir el efecto de competencia entre plantas. Siembras tempranas de maíz podrían ayudar a escapar el ataque de cogollero durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo pero al mismo tiempo incrementamos el riesgo de perder el cultivo debido a la falta de lluvia durante el inicio de la estación lluviosa; adicionalmente,

incrementa el riesgo de daño por plagas de suelo como hormigas y realillos (Trabanino, observaciones personales)

Tecnologías agrícolas incluyendo prácticas para el control de plagas, deben ser realizadas en fincas, debido a que las tecnologías desarrolladas en las estaciones experimentales probarán ser en gran parte inadecuadas de un área tan heterogénea como Centro América. Enfoques nuevos para la investigación agrícola y manejo integrado de plagas se necesitan, si pensamos desarrollar nuevas tecnologías para sitios específicos. El uso de las habilidades innovativas de los agricultores y una gran dependencia en la experimentación en finca guiada por investigadores de nivel intermedio, son elementos esenciales para este tipo de investigación. Para empezar necesitamos información básica identificando las líneas presentes de cogollero en Centroamérica, su fenología y distribución geográfica. Esta información junto con estudios adicionales de prácticas culturales permitirá la creación de prácticas de manejo con costos efectivos y ecológicamente aceptables, para cualquier otro estudio sobre cogollero.

#### LITERATURA CITADA

1. Altieri, M.A. 1983. Agroecology. The scientific basis of alternative agriculture. Division of Biological Control, University of California, Berkeley. 162 pp.
2. Altieri, M.A. 1980. Diversification of the corn agroecosystem as a means of regulating fall armyworm populations. Fla. Entomol. 63:450-455.
3. Akobundu, I. O. 1983 No tillage weed control in the tropics. IPPC, Oregon State University, Corvallis. 235 pp.
4. Andrews, K.L. 1980 The Whorlworm, *Spodoptera frugiperda*, in Central America and neighboring areas. Florida Entomo. 63:456-467.
5. Bach, C.E. 1980 Effects of plant density and diversity on the population dynamics of a specialist herbivore, the striped cucumber beetle. *Acalymma vittata* (Fab) Ecol. 61:1515-1530.
6. Castro, M., 1985 Development of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), larvae from Honduras and Mississippi on sorghum and corn, and larval infestations on sorghum-corn cropping system in Southern Honduras. M.S. Thesis, Mississippi State University. 62 pp.
7. Castro, M.H. Pitre and D. Meckenstock. 1988. Potential for using maize as a trap crop for the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). where sorghum and maize are intercropped on subsistence farms.

8. Clavijo, S. 1981. La densidad de siembra del maíz y su influencia en el porcentaje de plantas atacadas por el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). Rev. Fac. Agron. Alcance (Maracay) 12:5-12
9. Clavijo, S. 1984. Efectos de la fertilización con nitrógeno y de diferentes niveles de infestación por *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) sobre los rendimientos del maíz. Ibid 13:73-78.
10. Conde, E.E. 1976. Tolerancia de la planta de maíz a la disminución de su área foliar. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía, Guatemala, 32 pp.
11. Del Rosario, R, and M, Diclo. 1981a Interacción entre diferentes densidades, control de maleza y control de gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda*, en maíz en San Juan de Maguara, República Dominicana. Memoria de las 27 Reunión Anual del PCCMCA M-28:1-7.
12. Del Rosario, R., N. Tarez and M, Mateo. 1981b Incidencia del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en dos sistemas de labranza. Ibid M 45:1-8.
13. Fisher, R., o. Paniagua, A. Rueda, I. Navarrete. 1987. Efectos Biológicos y Económicos de dos Tipos de labranza del suelo y Dos Manejos de Malezas en el Sistema Maiz-frijol.
14. Gregory, W.W. and H. G. Raney 1981. Pests and their control, insect management, Pages 55-68 In R.E. Phillips, G.W. Thomas and R.L. Blevins eds No tillage research: research reports and reviews. University of Kentucky Lexington.
15. Jones, R.W. 1985. Biology and Ecology of the Earwig *Doru Taeniaja* (Dohrn) and evaluation as a predator of *Spodoptera frugiperda* attacking corn and sorghum in Honduras. M.S Thesis, Texas A&M M University. 131 pp.
16. Pashley, D.P., S. Johnson and A.N. Sparks. 1985. Genetic population structure of migratory moths: the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). Ann. Entomol. Soc. Am. Athens, Georgia. 78:756-762.
17. Pimentel, D. 1961. The Influence of plant spatial patterns on insect populations. Ann Ent. Soc. America. 54:61-69.
18. Rice, R.W. 1983 Fundamentals of no till farming. 1a. edic. Instructional Athens, Georgia. American Association of Vocational SInstructional Materials.
19. Saunders, J.L. 1985 Labranza y el cogollero. Ceiba 26:186 193.
20. Sequeira, A.R.R. Daxl, M. Sommeijer, A. Van Huis and F. Pedersen. 1976 Guia de Control Integrado de plagas de maíz, sorgo y frijol. MAG/FAO/PNUD. Managua, Nic. 63 pp

21. Sequeira, R..A. 1987. Studies on Pests and their Natural Enemies in Maize and Sorghum in Honduras. M.S. Thesis, Texas A&M University, 297 pp.
22. Shenk, M.D. J. Saunders and G. Escobar. 1983. Labranza mínima y no labranza en sistemas de producción de maíz (zea mays) para áreas tropicales húmedas de Costa Rica. Catie, Dept. Prod. Vegetal serie técnica. Boletín Técnico No.8 Turrialba, Costa Rica. 45 pp.
23. Trabanino, C.R. H. Pitre and D. Meckenstock. Influence of plant population on *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) infestation and damage to sorghum.
24. Valdivia, A.R. 1988. Evaluación de dos tipos de labranza y dos manejos de rastrojos en el sistema maíz y frijol en relevo. Tesis Ing. Agrónomo Escuela Agrícola Panamericana. 53pp.
25. Van Huis, A. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua, Medel. Landbouwhoge-School Wageningen-81-6. The Netherlands. 221

FIG. 1

EFFECTO DE VARIOS SISTEMAS DE MANEJO DE MALEZAS SOBRE LA INCIDENCIA DE COGOLLERO. (SAUNDERS, 1983).

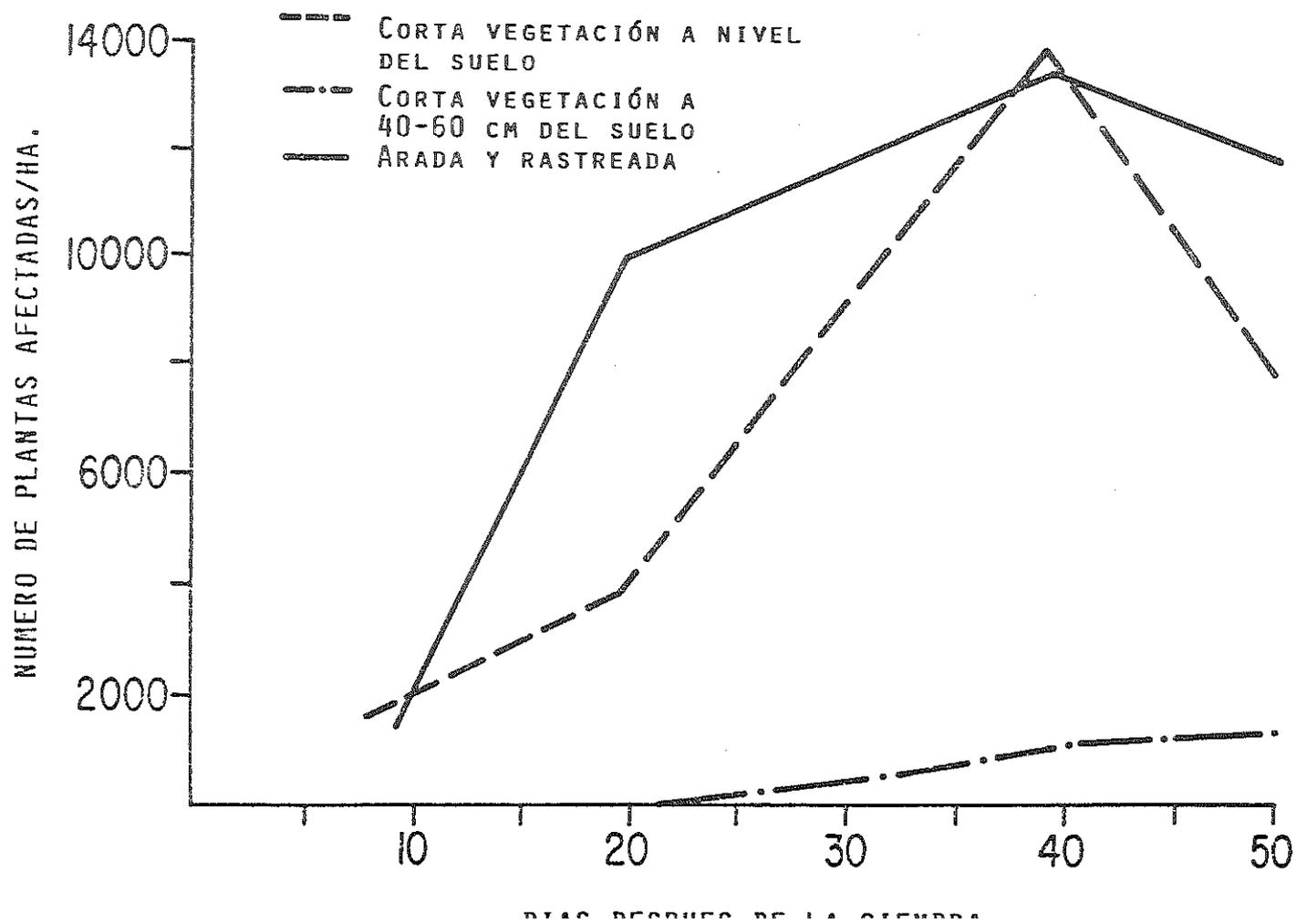


FIG. 2 EFECTO DE DESHIERBE SOBRE LAS INFESTACIONES DE COGOLLERO EN MAÍZ. HONDURAS, 1983. (K. ANDREWS, INFORMACIÓN SIN PUBLICAR).

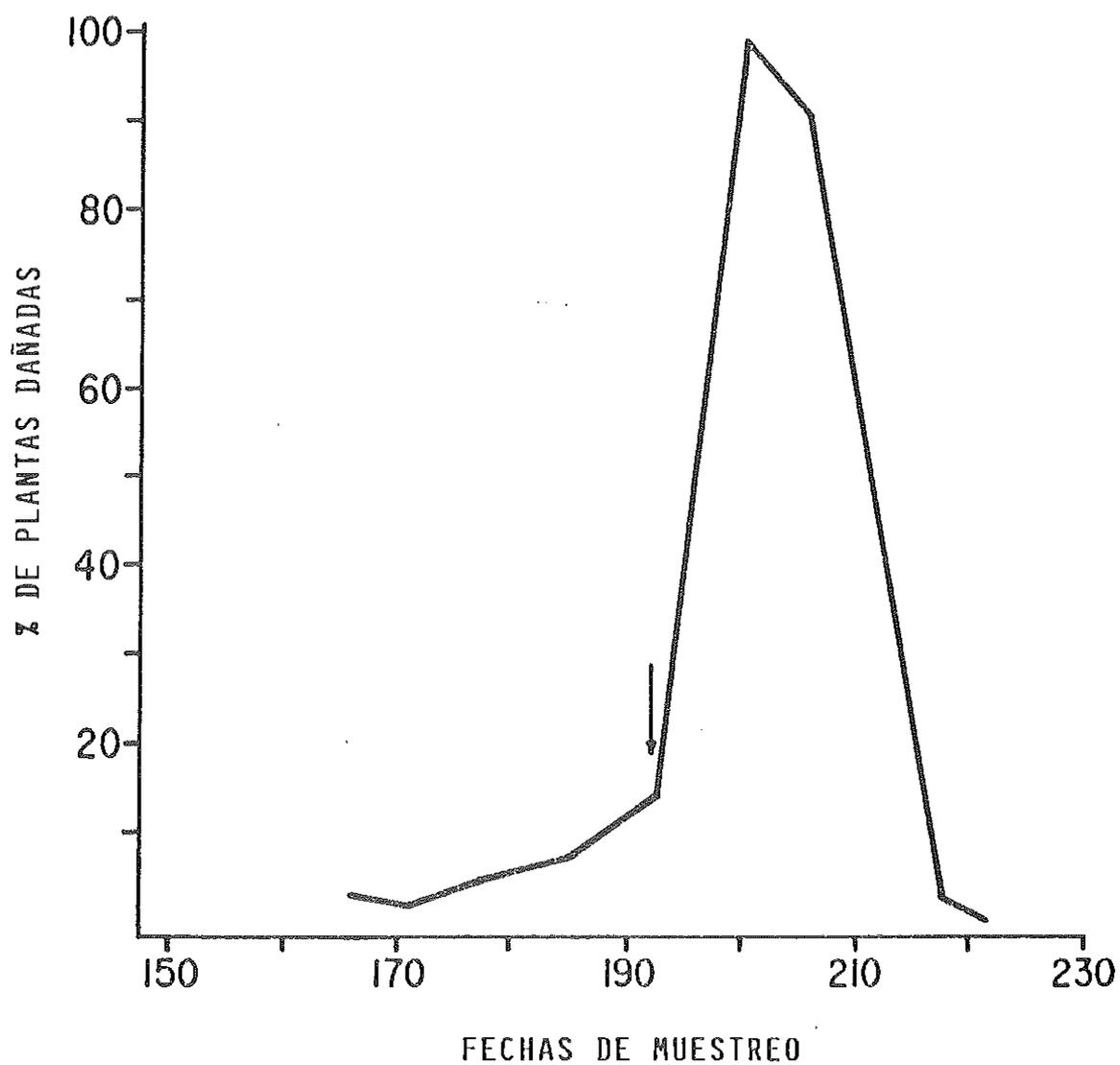


FIG. 3 INFESTACION LARVAL DE COGOLLERO EN SORGO EN DOS SISTEMAS DIFERENTES. CHOLUTECA, HONDURAS, 1984. (CASTRO, 1985).

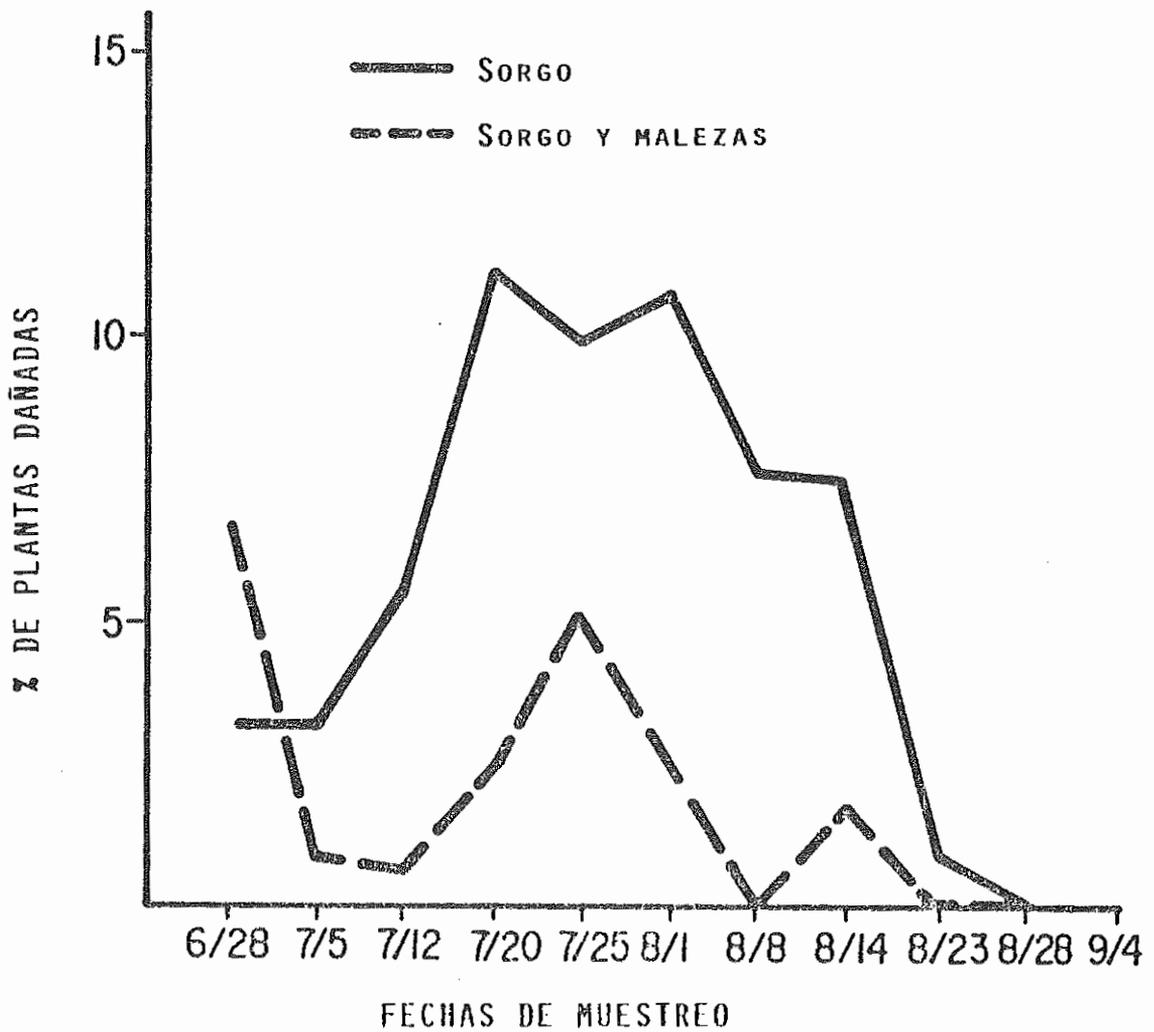


Fig. 5 EFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTAS SOBRE EL DAÑO DE COGOLLERO AL MAÍZ  
(VAN HUIS, 1981).

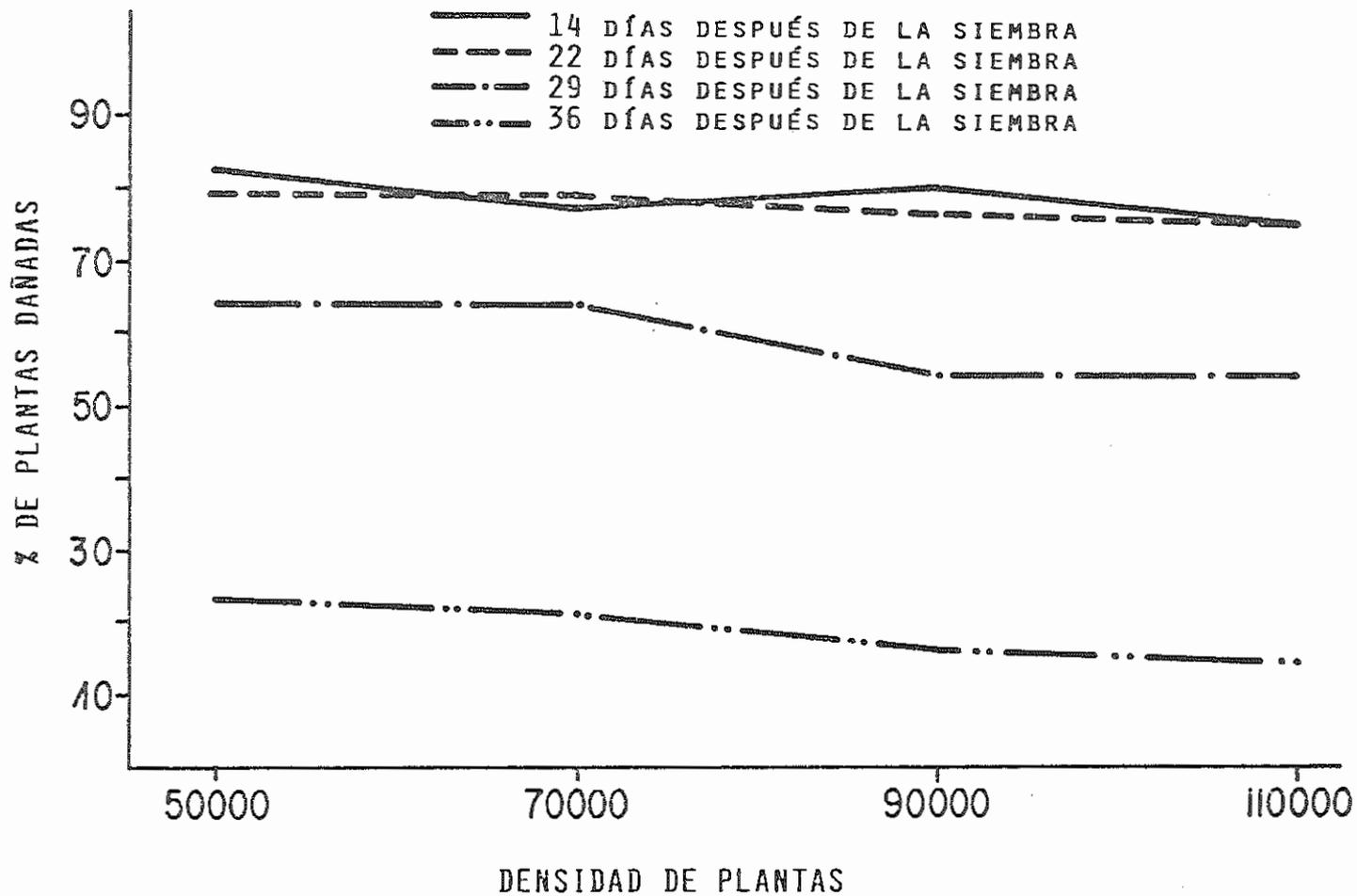


FIG. 4 PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS EN MONO Y POLICULTIVOS DE MAÍZ Y POLICULTIVOS DE SORGO POR S. FRUGIPERDA EN 1982. (JONES, 1985).

