

K. L. ANDREWS\*  
E. LIMA\*\*

### Summary

High numbers of bean slugs, *Vaginulus plebeius*, were found in simulated small farmers' maize-bean plots which had highly organic soil, abundance of broad-leaved weeds, and were located near streams. Population densities of the slug increased slightly during the first 10 weeks of maize growth, then explosively during weeks 11 to 14. Preparation of the plots for sowing of beans during week 17 reduced slug populations. The use of pitfall traps allowed prediction of the relative intensity of attack in the plots up to 10 weeks in advance. One generation of the bean slug requires approximately 2.5 months under field conditions.

### Introducción

La babosa, *Vaginulus plebeius* Fisher, entra en un período de inactividad en la época de sequía, durante la cual no se observa que cause daño en cultivos. En este período es frecuente encontrar a los adultos en rastros, debajo de piedras, en grietas profundas, bajo el follaje de cultivos como el camote (*Ipomoea batatas*) y en hojarasca en descomposición de cultivos como banano o plátano (*Musa* spp.)

Este molusco es la plaga clave en cultivos de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) en muchas zonas de El Salvador, Nicaragua y Honduras, especialmente en lotes de pequeños agricultores que siembran en relevo con maíz (*Zea mays*). En este último cultivo no causa problemas, pero sí aumenta la población de la plaga desde el inicio de las lluvias.

Se reconoce dos métodos nocturnos de cuantificar poblaciones de babosa (1). El primero de ellos utiliza una lata enterrada y tapa con una teja de barro. Se coloca cebo envenenado dentro de la lata y se cuenta al día siguiente las babosas capturadas. El segundo utiliza un marco de madera de 1.70 x 0.60 m, colocándolo sobre el suelo durante la noche y contando seguidamente las babosas que se encuentren dentro de éste. Además, se puede utilizar el mismo marco de madera durante el día y con la ayuda de un instrumento manual remover el suelo y contar las babosas enterradas.

Andrews y Huezo de Mira (2) estudiaron el nivel crítico de la plaga en frijol, señalando 0.25 babosas/m<sup>2</sup> y 0.4 babosas/trampa/noche. En un ensayo subsiguiente se determinó que 0.12 babosas/m<sup>2</sup>/noche durante las primeras 22 -- 30 noches de cultivo es el nivel crítico (observaciones sin publicar).

Para establecer un sistema de control integrado de la babosa es necesario poder predecir las densidades poblacionales que se espera encontrar en la época de establecimiento del cultivo de frijol. La capacidad por parte del agricultor para predecir dichas densidades suprimiría las prácticas actuales de hacer aplicaciones profilácticas de moluscicidas o esperar síntomas de daño en plantas recién emergidas para comprar y aplicar productos. De esta forma un agricultor tiene más opciones en cuanto a métodos y época de combate. Inclusive, si pudiera predecir infestaciones con mucha anticipación, le sería posible combatir la babosa efectivamente antes de la siembra de frijol.

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 19 de setiembre de 1985. Se agradece la ayuda de los estudiantes de la IAP y la cooperación y sugerencias del profesorado, especialmente del Dr. Mario Contreras, las que fueron indispensables. El trabajo fue apoyado por el Fondo Simón Bolívar, el IICA, y el Proyecto Manejo Integrado de Plagas en Honduras (IAP-USAID).

\* Assistant Research Scientist, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA.

\*\* Ex estudiante, Escuela Agrícola Panamericana. Dirección actual, Apartado No. 7368, Medellín, Colombia, S.A.

Para probar la factibilidad de hacer dichas predicciones los autores hicieron una serie de observaciones que establecen la relación que existe entre la densidad poblacional de la babosa durante el periodo de crecimiento de maíz y la densidad poblacional que encontraría un pequeño agricultor durante la época crítica en el crecimiento del cultivo de frijol. También, se hizo observaciones que ayudan a comprender el ciclo de vida y época de reproducción de la babosa durante la época lluviosa y el efecto de ciertos factores edáficos, diferentes plantas hospederas y prácticas agronómicas sobre la densidad poblacional de esta plaga.

### Materiales y métodos

El ensayo fue efectuado en terrenos de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. Se escogió cinco parcelas de 15 x 15 m. representativas de las condiciones de minifundio. A estas parcelas se les dio las prácticas de preparación tradicional de destonconado, limpia y quema de rastrojos. Se sembró entre el uno y el ocho de junio de 1981 la variedad Hondureño Planta Baja de maíz en posturas a 90 cm en cuadro y una densidad de 45 000 plantas/ha.

Se cuantificó la población de babosas después de la siembra de maíz y hasta tres semanas después de la siembra de frijol (semana 12), usando tres métodos, así: en primer lugar, cada 15 días se utilizó trampas de lata en que se colocó cebo envenado compuesto por afrecho de trigo, melaza, cerveza y trichlorfon. Las trampas fueron colocadas a las 17:00 horas, contándose al día siguiente las babosas capturadas durante la noche y retirándose el cebo después del conteo. En cada parcela se colocó ocho trampas de lata enterrada y cubiertas con una teja de barro, cuatro en el centro y cuatro en la periferia (Fig. 1).

En segundo lugar se utilizó el marco de madera, con el que se realizó cada semana, y entre las 20:00 y 22:00 horas, conteos de babosas expuestas en 16 m<sup>2</sup> de cada parcela. Se tomó las muestras en ocho sitios distribuidos equidistantemente en el centro y periferia de cada parcela.

En tercer lugar se cuantificó cada semana, y entre las 8:00 y 10:00 horas, la densidad de babosas presente en el suelo en 8 m<sup>2</sup> de cada parcela, en ocho sitios diferentes distribuidos como se indicó arriba, y removiendo el suelo hasta una profundidad de cinco centímetros. En todos los métodos de cuantificación se enfatizó la búsqueda de miembros pertenecientes a posibles nuevas generaciones que pudiera aparecer.

Se deshirió con azadón entre la quinta y sexta semanas después de la siembra. Inmediatamente des-

pués de deshierbar por segunda vez a las 16 semanas se dobló el maíz y se sacó el rastrojo resultante. El traslape con frijol se hizo en la semana siguiente de doblar el maíz, continuando con las muestras por tres semanas más, o sea la época de establecimiento y mayor susceptibilidad de frijol.

### Resultados y discusión

En la Fig. 2A, B y C, se presenta el número de babosas encontrado en cada fecha para los tres métodos de muestreo y en la Fig. 2D la precipitación semanal durante el ensayo. Se registró densidades poblacionales más altas en las parcelas ubicadas cerca de riachuelos, en suelos pesados con mucha materia orgánica y donde predominan malezas de hoja ancha. Durante el ensayo se observó que las babosas se alimentan vorazmente de *Commelina* spp. Muy pocas babosas fueron encontradas en parcelas con abundancia de gramíneas y suelo arenoso con poco contenido de materia orgánica.

Las gráficas muestran ciertas tendencias en la dinámica poblacional del molusco. Por unas 10 semanas hubo muy poco aumento en la población, pero entre las semanas 11 y 14 se observó un aumento drástico en varias parcelas. Dicho aumento fue asociado con lluvias fuertes y continuas, el cierre del follaje del maíz y la aparición de una generación nueva de babosas. Esta nueva generación fue progenie de los adultos que emergieron con el inicio de la época lluviosa. La



Fig. 1. Plano de un lote donde se estudió la dinámica poblacional de la babosa, *Agriolus plebeius*. El Zamorano, Honduras. Junio - Octubre, 1981.

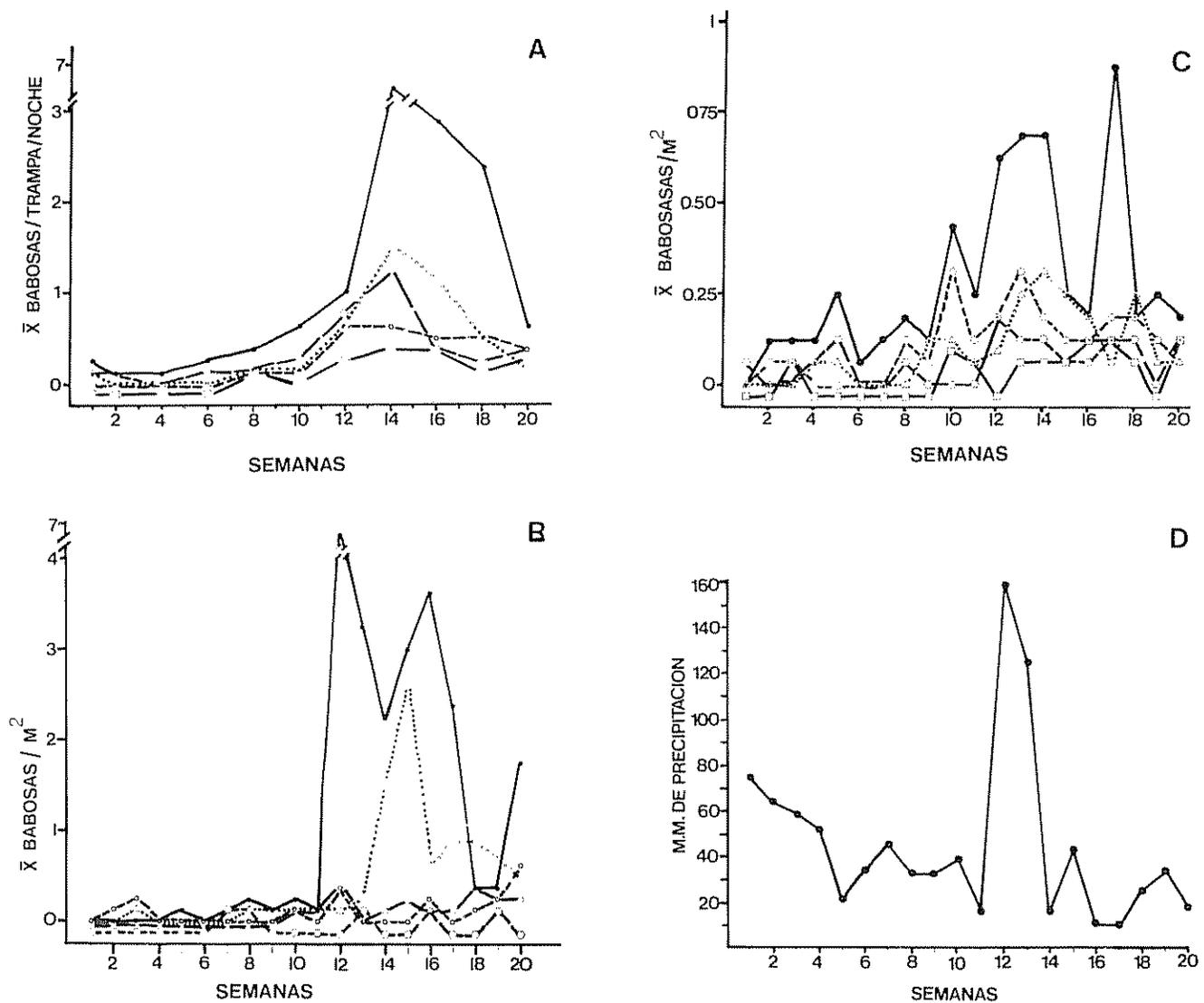


Fig. 2 La densidad poblacional de la babosa, *Agriolimax plebeius* en cinco lotes de maíz - frijol en relevo determinada por A) trampas de lata enterrada, B) conteos directos nocturnos y C) conteos directos diurnos en D) se presentan datos de precipitación semanal durante el período del ensayo. El Zamorano, Honduras Junio - Octubre, 1981.

dobra del maíz y el deshierbe de los lotes interrumpió e invirtió el crecimiento de las poblaciones; subsiguientemente las poblaciones no alcanzaron sus niveles anteriores. Los cambios antes mencionados tienen sentido si se considera los hábitos y requisitos de la especie, especialmente su requerimiento de un ambiente con sombra, humedad, temperaturas moderadas y escondites. La preparación de los lotes para la siembra de frijol reduce la propensión del lote al ataque de la babosa.

Además de la aparición de una generación en agosto, surgió otra en octubre - noviembre; o sea que,

bajo condiciones locales, la babosa parece tener dos generaciones nuevas por año. Una generación requiere aproximadamente 2.5 a tres meses para madurar.

De las 213 babosas encontradas en las trampas, 64% fue recolectado en las trampas cercanas a las orillas de los lotes. Esta distribución no uniforme fue muy pronunciada especialmente en las semanas 14-20, indicando una posible inmigración desde los alrededores hacia los lotes. Lo anterior concuerda con lo observado en los lotes de los agricultores en donde frecuentemente el daño está concentrado en los bordes de los campos.

Se evaluó el valor predictivo de los tres métodos de muestreo usando análisis de correlación. Bajos coeficientes de correlación y la falta de significación de los mismos indicaron que los conteos directos nocturnos y diurnos llevados a cabo en semanas 10-16 no tenían mucho valor predictivo en cuanto a la infestación presente en la semana 18. En cambio los números de babosas atrapadas en las trampas durante las semanas 8, 10, 14 y 16 fueron altamente correlacionados con los números atrapados en la semana 18. Todas estas correlaciones fueron significativas a 0.1 ó 0.5 nivel de probabilidad. La correlación para la semana 12 ( $r = 0.78$ ) fue la más baja pero fue casi significativa al 0.5 nivel de probabilidad. Estos resultados indican que habría sido factible predecir la intensidad relativa de ataque en los lotes hasta con 10 semanas de anticipación.

Si estos resultados son repetibles en otras áreas y otros años, será posible, eventualmente, determinar la necesidad de combate de la babosa y llevar a cabo medidas de supresión un mes o más antes de la siembra.

#### Literatura citada

- 1 ANDREWS, K. L. 1983. Una trampa para determinar la densidad poblacional de la babosa, *Vaginulus plebeius*, plaga de frijol común. Turrialba 33(2):209-211.
- 2 ANDREWS, K. L.; HUEZO DE MIRA, A. 1983. Relación entre densidad poblacional de la babosa, *Vaginulus plebeius*, y el daño en frijol común *Phaseolus vulgaris*. Turrialba 33(2):165-168.

## Reseña de libros

GUROVICH, L.A. Fundamentos y diseño de sistemas de riego. IICA. 1985. 433 p.

This book was organized from lectures prepared by Dr. Gurovich for university level courses in soil physics and irrigation. The author points out that development in the field of irrigation over the past 40 years has emphasized construction of storage, control and delivery structures with little attention given to water management at the farm level. Production has often been disappointing in large irrigation districts in relation to goals established during the planning stages due to this limited or misplaced emphasis.

As the title indicates, the focus of the book is on fundamentals and design of irrigation systems. From initial statements on historical and current perspectives on irrigation, the book progresses through traditional water management topics such as the hydrologic cycle, water quality, soil physical properties and evapotranspiration in building a foundation for understanding irrigation principals and system design. The book is well illustrated and relies heavily on equations in describing these concepts. Useful data on crops, soils and climate are also provided.

The final five chapters of the book are concerned with selection and design of water application systems, including surface, sprinkler and trickle types. This portion of the book makes use of appropriate equations and other information presented in earlier sections for selection and development of a particular system according to defined circumstances. Advantages and disadvantages of each method are discussed together with economic considerations. Both resource and equipment inventories are listed to serve as guidelines for system design. Sample problems are also utilized in this manner. Questions and topics for further study listed at the end of each chapter will insure relevance of the material covered to enterprising students and others who care to pursue subjects beyond the covers of the book.

**Fundamentos y Diseño de Sistemas de Riego** represents a valuable addition to water management literature of Latin America. It will be highly useful as a textbook for university classes dealing with irrigation and drainage. The book combines the insight and experience of Dr. Gurovich with works of other well known specialists in the field. It will also serve as an important reference in libraries of practicing irrigation agronomists and engineers active in water management districts throughout the region.

TOM M. FULLERTON  
REGIONAL AGRONOMIST  
ORANGE CITY, FLORIDA 215 EAST MICHIGAN  
AVENUE, USA