

BIOLOGIA DE *SPHENOPHORUS LEVIS* VAURIE, 1978 (COL.: CURCULIONIDAE), EM DIETA ARTIFICIAL E NO CAMPO¹

NILTON DEGASPARI, PAULO SÉRGIO MACHADO BOTELHO,
LUIZ CARLOS DE ALMEIDA² e HÉLIO JOSÉ CASTILHO³

RESUMO - O *Sphenophorus levis*, embora tenha sido constatado como praga apenas na região canavieira de Piracicaba, SP, seus danos são elevados pela drástica redução que provoca no stand do canavial quando em altas populações. Tendo em vista ter esta praga hábitos desconhecidos e grande importância econômica à cultura da cana-de-açúcar, desenvolveu-se a criação deste inseto em laboratório sobre dieta artificial e o estudo de sua dispersão no campo objetivando reunir informações que pudessem auxiliar principalmente no seu controle. Os estudos foram realizados em câmaras climatizadas com temperatura controlada, variando entre 27°C a 30°C e fotoperíodo de doze horas. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que o *S. levis* apresenta um ciclo de vida total de aproximadamente seis meses e uma capacidade de dispersão na fase adulta de cerca de 9,6 metros por mês.

Termos para indexação: biologia, dispersão, cana-de-açúcar, marcação, *Sphenophorus levis*.

BIOLOGY OF *SPHENOPHORUS LEVIS* VAURIE, 1978 (COL.: CURCULIONIDAE), WITH ARTIFICIAL DIETH AND IN THE FIELD

ABSTRACT - The *Sphenophorus levis* is found to be a pest only in the plantation region of Piracicaba São Paulo State, Brazil, and its damage is high due to the drastic reduction that caused in the stand of the plantation, this occurs when in high populations. Since this pest has unknown habits and great economic importance, it was developed its rearing in laboratory with artificial diet and a study on its dispersion in the field aiming to get more information for its control. These studies were realized in growth chambers at controlled temperature, varying between 27°C and 30°C and photoperiods of twelve hours. By the obtained results, it was concluded that *S. levis* presents a total cycle of life around six months and a capacity of dispersion about 9.60 metres per month, in the adult phase.

Index terms: biology, dispersion, sugarcane, marking, *Sphenophorus levis*.

INTRODUÇÃO

O gorgulho rajado foi constatado inicialmente em 1977, como sendo praga da cana-de-açúcar. Sua área de ocorrência, conhecida até o momento, restringe-se à região de Piracicaba, SP. Embora, a princípio, tivesse sido considerado como praga de importância secundária, seus danos são, sem dúvida, muito elevados pela drástica redução que provoca no stand do canavial, quando em altas populações.

O sintoma de ataque se manifesta geralmente na época seca do ano, pois as larvas ao se alimentarem dos rizomas provocam o aparecimento de brotos amarelos, falhas na rebrota das soqueiras, podendo em certos casos, de acordo com o grau de infestação na cultura, causar a morte das canas.

Tashiro & Personius (1970) citam a espécie *Sphenophorus parvulus* Gyllenhal como a mais importante praga de gramíneas em vários estados dos EUA, sendo seu dano realizado pelas larvas, as quais se alimentam das raízes e rizomas, eventualmente causando a morte das plantas.

Este gorgulho, no Brasil, foi recentemente identificado pelo Prof. Sérgio A. Vanim, do Instituto de Biociências da USP, São Paulo, como sendo *Sphenophorus levis* (Vaurie 1978), tendo sido até o momento muito pouco estudado.

Objetivou-se neste trabalho obter parâmetros biológicos que possibilitem recomendar medidas práticas para o seu controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Biologia em dieta artificial no laboratório

O presente ensaio foi realizado no Laboratório de Entomologia do IAA/PLANALSUCAR, em câmara climatizada entre 27°C a 30°C de temperatura e fotoperíodo de doze horas.

¹ Aceito para publicação em 29 de julho de 1986.

² Eng. Agr., M.Sc., IAA/PLANALSUCAR, Coordenadoria Regional-Sul, Via Anhanguera, Km 174, Caixa Postal 153, CEP 13600 Araras, SP.

³ Eng. - Agr., M.Sc., Usina Santa Bárbara, Caixa Postal 46, CEP 13450, Santa Bárbara D'Oeste, SP.

A criação foi iniciada com adultos coletados nos canaviais da Usina Santa Bárbara, município de Santa Bárbara D'Oeste, SP, sendo colocados em frascos com areia e pedaços de cana. Diariamente, as canas eram retiradas e os ovos nela depositados, separados e lavados pela ordem, em solução de metil para-hidroxibenzoato (Nipagin) 1%, água destilada e sulfato de cobre 1%, permanecendo por dois minutos em cada solução. Estes ovos foram colocados em placas Petri sobre papel filtro umedecido com solução de Nipagin 1%, e observados diariamente até a eclosão das larvas.

As larvas recém-eclodidas foram individualmente colocadas em tubos contendo dieta artificial, permanecendo nesse meio até o aparecimento das pupas.

Após a formação das pupas, estas foram retiradas dos tubos e acondicionadas em caixas plásticas forradas com papel filtro, umedecido com solução de Nipagin a 1%.

A dieta utilizada foi obtida originalmente de Singh (1978), com substituição de alguns ingredientes.

Dieta descrita por Singh (1978) modificada:

Caseína	17,40 g
Sais de Wesson	5,00 g
Sacarose	13,62 g
Germe de trigo	15,36 g
Celulose (sulfato branqueado de <i>Eucalyptus sp.</i>)	2,58 g
Ácido ascórbico	2,04 g
Acromicina	70,80 mg
Formaldeído a 40%	0,46 ml
Ágar	12,78 g
Solução vitamínica	5,10 ml
Solução de hidróxido de potássio (KOH*)	2,58 ml
Solução B**	7,50 ml
Água para misturar os componentes sólidos	124,80 ml
Água para dissolver o ágar	312,60 ml

Preparo das soluções

* Solução de KOH = 2,25 g de KOH + 10 ml de H₂O destilada.

** Solução B = 3,50 g de Nipagin + 3,5 g de ácido sórbico + 25 ml de álcool etílico (70%).

Obtidos os adultos, estes foram individualmente colocados em recipientes de vidro (600 ml), contendo areia 200 ml e pedaços de cana picada, para sua alimentação. Os adultos foram observados diariamente e o alimento semanalmente trocado.

As medições dos ovos foram efetuadas através de uma ocular graduada adaptada a uma lupa, enquanto o tamanho dos adultos e do rostro foram obtidos através de um paquímetro.

Com os dados de biologia, calculou-se a duração das fases do ciclo deste inseto, bem como as respectivas viabilidades.

Flutuação populacional

Para a flutuação populacional de adultos de *S. levis*, foram instaladas dez armadilhas de bambu, conforme

PLANALSUCAR (1981), numa área de 5 ha com cana soca da variedade IAC 58-480 infestada pela praga.

Semanalmente, estas armadilhas foram revisadas e contados os insetos capturados.

Para a determinação da flutuação populacional de larvas e pupas foram arrancadas quinzenalmente, ao acaso, cinco touceiras de cana (uma por ha), que eram minuciosamente examinadas à procura destas fases do ciclo da praga.

Dispersão no campo

Este estudo foi realizado num talhão de cana soca da variedade IAC 58-480 na Usina Santa Bárbara, cuja área apresentava-se seriamente infestada por *S. levis* e por ervas daninhas, principalmente grama-seda (*Cynodon dactylom*).

Para avaliação da dispersão de adultos de *S. levis*, seguiu-se a metodologia descrita em Silveira Neto et al. (1976).

Para a atração dos adultos na recaptura, distribuíram-se 30 armadilhas do tipo bambu, conforme PLANALSUCAR (1981), em quatro círculos concêntricos com raios de dois, seis, dez e quatorze metros, contendo cada círculo, duas, quatro, oito e 16 armadilhas, respectivamente. ♣

Os insetos coletados no campo e marcados com esmalte foram liberados em 16 épocas diferentes (8 de outubro a 3 de dezembro de 1981), totalizando 2.000 indivíduos, dos quais, parte foi recapturada semanalmente (346 adultos) pelas armadilhas de bambu.

Para o cálculo da dispersão dos adultos trabalhou-se com os dados obtidos mensalmente, seguindo-se o modelo de Dobzansky & Wright (1943) citado por Precetti et al. (1983), empregando-se as seguintes fórmulas:

$$s^2(m^2) = \frac{\sum r^3 \frac{i}{a}}{\sum r \frac{i}{a} + \frac{c}{2\pi}} \quad e \quad D(M) = \frac{\sum r^2 \frac{i}{a}}{\sum r \frac{i}{a} + \frac{c}{2\pi}}$$

$s^2(m^2)$ = variância, m^2 de dispersão durante o período de amostragem.

$D(M)$ = distância média, raio médio durante o período de amostragem.

r = distância do centro (ponto de liberação) às armadilhas de coleta de adultos marcados.

a = número de armadilhas por círculo.

i = número total de insetos coletados em cada círculo de armadilhas.

c = média de insetos por armadilhas no círculo central.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados, destacando-se cada fase do desenvolvimento observada em laboratório e campo.

Biologia em dieta artificial e no laboratório

Ovo - Em laboratório, a postura foi efetuada na parte interna de colmos, a uma profundidade que variou desde a superfície até um máximo de 4 mm.

Para a realização da postura, a fêmea abre com o rostro um orifício e o ovo é colocado individualmente.

A coloração do ovo, logo após a postura é branco-leitosa, escurecendo à medida que se aproxima o momento da eclosão da larva. Os ovos são de forma elíptica, com $0,27 \text{ mm} \pm 0,004 \text{ mm}$ de comprimento e $0,10 \text{ mm} \pm 0,012 \text{ mm}$ de largura.

O período de incubação foi de sete a doze dias, sendo 8,40 dias em média e a viabilidade de 47,16%.

Não foi possível observar o número de ovos por fêmea, pois os adultos foram coletados no campo, desconhecendo-se, portanto, as posturas realizadas anteriormente.

Larva - A larva recém-eclodida possui coloração branco-leitosa e com o desenvolvimento e a idade adquire coloração amarelada. Possui sobre o dorso e no primeiro segmento torácico, junto à cabeça, uma mancha castanho-escuro e espiráculos visíveis neste segmento e no abdome. A cabeça é de cor castanho-avermelhada e as mandíbulas são bem desenvolvidas.

Para se locomover, a larva ápoda apoia-se nas paredes das galerias abertas para a alimentação.

A viabilidade larval foi de 35,80%, com duração média de 35,60 dias, podendo variar de 26 a 50 dias.

Não foi possível a determinação precisa do número de ecdises, pois o manuseio das larvas para este fim alterou o comportamento biológico do inseto.

Pouco antes da larva passar à fase pupal, ela amplia a galeria em que se encontra, preparando a "câmara pupal". Posteriormente, ela cessa praticamente seus movimentos, pára de se alimentar, diminui de tamanho e passa à fase de pupa. Este comportamento também pode ser observado em indivíduos de campo, criados sobre a cana-de-açúcar.

Pupa - A pupa, logo após sua formação, é branco-leitosa do tipo exarada e torna-se castanha à medida que se aproxima a emergência do adulto.

O período pupal foi de cinco a treze dias, com duração média de 10,50 dias e a viabilidade pupal foi de 93,53%.

Adulto - O adulto de *S. levis*, geralmente, é encontrado abrigado abaixo do nível do solo, possui coloração castanho-escuro com manchas pretas no dorso do tórax e listras longitudinais sobre os élitros. Move-se lentamente e simula estar morto quando tocado.

O macho é normalmente menor que a fêmea, com $9,70 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$ de comprimento, variando entre $7,70 \text{ mm}$ a $11,20 \text{ mm}$. Apresenta a região ventral mais pilosa, principalmente na coxa dianteira, onde as cerdas se agrupam, dando um aspecto de esponja.

A fêmea mede $11,90 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$ de comprimento, variando entre $10,50 \text{ mm}$ e $13,30 \text{ mm}$. Em condições de campo, realiza a postura endofiticamente nos rizomas da cana, abaixo do nível do solo. No laboratório, a fêmea abre um orifício com o rostro, que mede em média $3,40 \text{ mm} \pm 0,06 \text{ mm}$ de comprimento, para posteriormente realizar a oviposição. O macho possui um rostro menor, com cerca de $2,70 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ de comprimento.

Embora o adulto apresente asa, não foi observado nenhum inseto se locomovendo através do vôo, não ocorrendo também até o momento, nenhuma captura de adulto em armadilha luminosa instalada próxima a locais de ocorrência desta praga.

Nas condições de laboratório, a longevidade do adulto foi de sete a 249 dias para fêmea e sete a 247 dias para macho, sendo em média igual a 119,80 e 117,90 dias, respectivamente.

Adulto coletado no campo e mantido em laboratório para obtenção de ovos viveu até 200 dias, enquanto o adulto marcado no laboratório e liberado no campo para os estudos de dispersão foi recuperado até 205 dias após sua liberação.

A relação sexual encontrada para insetos criados em dieta artificial foi de uma fêmea:um macho.

Ciclo biológico do inseto

Nas condições de laboratório, com temperatura variando entre 27°C a 30°C , com doze horas de luz, o ciclo biológico total do *S. levis* variou de 58 a 307 dias, sendo em média igual a 173,2 dias. A fêmea viveu em média 174,9 dias, enquanto que

o macho 171,1 dias. Para cada fase do inseto foram observadas as seguintes percentagens de viabilidade e duração média em dias:

Fase	Viabilidade (%)	Duração média (dias)
Ovo	47,16	8,4
Larva	35,83	35,6
Pupa	93,53	10,5
Adulto	—	118,8
Ciclo total	15,80	173,2

É interessante destacar que não se constatou insetos parasitados em nenhuma fase do ciclo de vida desta praga. Este fato associado ao hábito de vida do *S. levis*, predominantemente subterrâneo, justificam as dificuldades de controle em cana-de-açúcar. Por esta razão, o método de controle que tem dado os melhores resultados é o mecânico, segundo PLANALSUCAR (1982).

Flutuação populacional no campo

Pela Fig. 1 verifica-se que durante o período estudado (julho de 1981 a novembro de 1982), os adultos apresentaram, no ano, dois picos populacionais, sendo um entre os meses de fevereiro e março, e outro entre os meses de outubro e novembro.

A larva ocorreu em maior número nos meses de maio, junho, julho e novembro de 1981.

Em novembro de 1982 não houve pico de larvas, provavelmente em consequência da remoção das touceiras de cana pela aração e gradeação efetuadas na área a partir de agosto de 1982.

Pelas informações até aqui obtidas, pode-se supor a existência de duas gerações anuais da praga (Fig. 1). Entretanto, mais estudos sobre este fato e sobre a flutuação populacional desta praga necessitam ser realizados para melhor certificar esta informação.

Os resultados da análise de regressão linear simples entre insetos coletados quinzenalmente com os parâmetros climáticos (Tabela 2), demonstraram que ao nível de 1% de probabilidade existe uma correlação positiva entre o número de adultos coletados com a temperatura mínima e com a amplitude térmica, caracterizando ser a temperatura um parâmetro regulador da flutuação populacional de adultos.

A relação sexual obtida através dos adultos coletados em armadilhas de bambu no campo foi de 1,5 fêmeas:1,0 macho, diferente da obtida em laboratório (uma fêmea:um macho). Este maior número de fêmeas talvez possa ser explicado, ten-

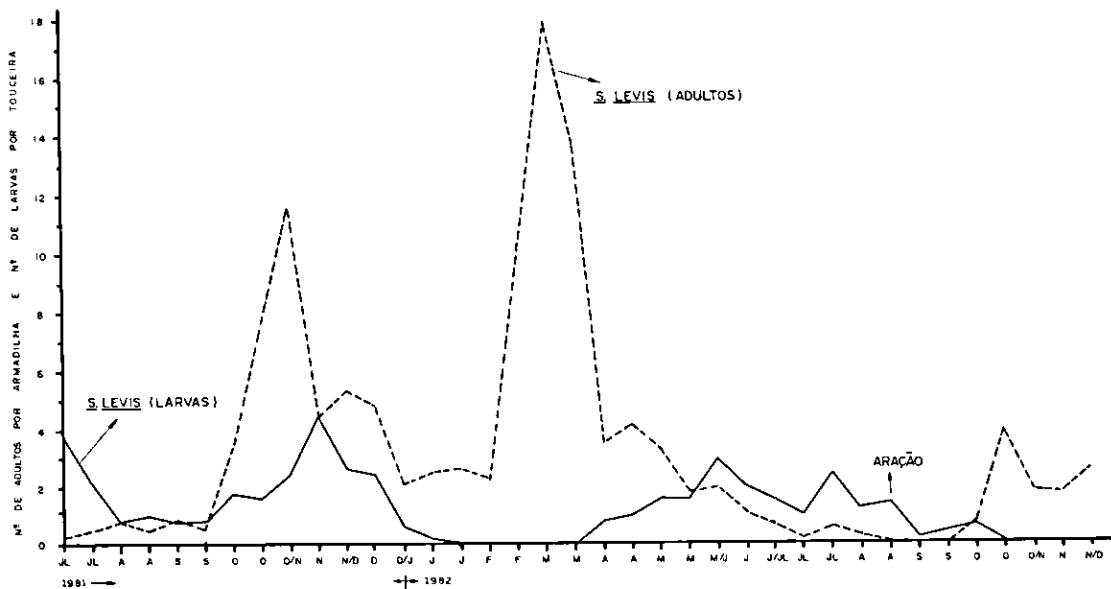


FIG. 1. Flutuação populacional mensal de adultos e larvas de *Sphenophorus levis*, no período de julho de 1981 a novembro de 1982, Santa Bárbara D'Oeste, SP.

do em vista o fato de que no campo as fêmeas tendem a se deslocar mais do que os machos, para realizarem as posturas, sendo assim, mais capturadas nas armadilhas.

Dispersão no campo

Em condições naturais de campo, na área infestada pelo *S. levis*, onde, em consequência da morte das touceiras de cana ocorreu uma invasão de plantas daninhas, os resultados da Tabela 1 revelaram que os adultos deste inseto caminharam em média 9,60 m por mês numa área de, aproximadamente, 98,20 m².

Observou-se, porém, pela avaliação mensal dos dados de coleta, que esta praga pode caminhar entre 6,60 m e 11,10 m por mês (Fig. 2), numa área que variou de 56,40 m² a 132,60 m², estando provavelmente esta variação associada ao ecossistema, mudanças de temperatura e à longevidade dos adultos, uma vez que estes parâmetros interferiram no comportamento dos adultos de *S. levis*, conforme ficou demonstrado na Tabela 2.

Estes resultados, porém, diferiram dos obtidos por Precetti et al. (1983) que determinaram uma alta capacidade de dispersão dos adultos de *S.*

levis. Talvez o tipo de marcação utilizada por estes autores, submergindo os adultos em solução de sal radioativo por quinze minutos tenha interferido no comportamento futuro dos insetos.

Deve-se também ressaltar que a situação de campo, onde estes autores trabalharam, foi diferente da enfrentada neste experimento. O fato de eles terem trabalhado num local livre de ervas daninhas, com certeza deve ter facilitado a dispersão dos insetos. Estes autores, porém, não fazem menção quanto a este fato, que é de grande importância quando se avalia a capacidade de dispersão de um inseto.

Precetti et al. (1983) liberaram os adultos marcados, separando-se os machos e fêmeas que foram soltos em pontos diferentes. Esta metodologia também pode ter alterado o comportamento dos insetos, pois os adultos poderiam ser atraídos mutuamente, uma vez que os indivíduos desta espécie acham-se constantemente copulando em condições naturais.

Por outro lado, a baixa dispersão deste inseto encontrada neste trabalho justifica a sua limitada área de ocorrência como praga em cana-de-açúcar, detectada já há sete anos, e até agora restrita ape-

TABELA 1. Número de adultos marcados de *Shenophorus levis* coletados no campo em armadilhas, dispersão em metros e dispersão média, obtidos no período de outubro de 1981 a abril de 1982, Santa Bárbara D'Oeste, SP.

Meses	Número de adultos de <i>S. levis</i> coletados				Total de adultos	Área s ²	Dispersão Distância D
	Distância das armadilhas ao ponto de liberação	6 m	10 m	14 m			
	Círculo central						
Out./1981	66	13	6	3	88	56,4	6,6
Nov./1981	63	20	10	8	101	67,9	7,4
Dez./1981	22	9	8	2	41	67,7	7,6
Jan./1982	1	4	2	2	9	78,3	8,3
Fev./1982	6	11	9	14	40	101,8	9,5
Mar./1982	7	8	19	23	57	119,6	10,5
Abr./1982	1	1	3	5	10	132,6	11,1
Total de insetos	166	66	57	57	346		
Número de armadilhas	2	4	8	16			
Dispersão média/mês em metros							9,6
Dispersão média/mês em m ²						98,2	

TABELA 2. Resultados da análise de regressão linear e equações das retas dos diversos parâmetros climáticos (y) em função do número de adultos (x) de *Sphenophorus levis*, coletados em armadilhas instaladas no campo, Santa Bárbara D'Oeste, SP.

Coeficientes	Precipitação	Temperatura		Amplitude térmica
		Máxima	Mínima	
Correlação (r)	0,3213	0,3809	0,6113	0,6284
F	4,028	5,94*	20,88**	22,84**
t	2,007	2,44*	4,57**	4,78**
Equação da reta		$y = 0,0232x + 28,1225$	$y = 0,0528x + 16,5146$	$y = 0,0269x + 11,6080$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

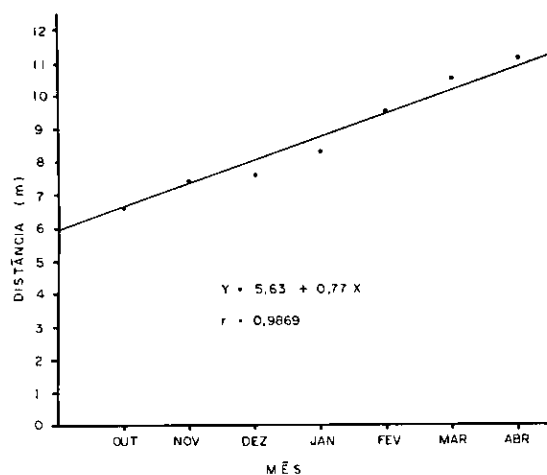


FIG. 2. Distância percorrida (m) pelos adultos de *Sphenophorus levis* por mês, durante o período estudado de outubro de 1981 a abril de 1982, Santa Bárbara D'Oeste, SP.

nas à região de Piracicaba, SP. Porém, cuidados sempre deverão ser tomados para evitar a sua disseminação, principalmente por mudas, embora aparentemente pareça ser difícil ocorrer desta forma, por ser o *S. levis* uma praga principalmente de hábitos subterrâneos.

Como já foi referido acima, este inseto se constitui em praga da cana-de-açúcar apenas na região de Piracicaba. Entretanto, um exemplar do gênero *Sphenophorus* foi coletado no município de Lençóis Paulista, SP. Assim, é bem possível que este gênero, ou mesmo a espécie em estudo, viva em outras regiões e passe despercebida por estar ata-

cando gramíneas sem importância econômica, pois conforme cita Tashiro & Personius (1970) a espécie *S. parvulus* é uma das mais importantes pragas das pastagens nos EUA.

CONCLUSÃO

1. O ciclo de vida do *Sphenophorus levis* é relativamente longo e a dispersão dos adultos é pequena.

REFERÊNCIAS

- PLANALSUCAR, São Paulo, SP. Controle químico de *Sphenophorus levis* e *Metamasius hemipterus* com armadilha. In: _____. Relatório anual 1981. Araras, 1981. p.231-46.
- PLANALSUCAR, São Paulo, SP. Guia das principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba, 1982. 28p.
- PRECETTI, A.A.C.M.; WIENDL, F.M.; TERÁN, F.O.; SGRILLO, R.B. Estudos sobre a dispersão de adultos de *Sphenophorus levis* Vaurie, 1978 (Col.: Curculionidae) em cana-de-açúcar através de traçador radioativo. B. téc. COPERSUCAR, (23):12-7, 1983.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ceres, 1976. 416p.
- SINGH, P. Artificial diets for insects, mites and spiders. Entomol. Exp. Appl., 23(1):100, 1978.
- TASHIRO, H. & PERSONIUS, K.E. Current status of ⁺ bluegrass billbug and its control in western New York home lawns. J. Econ. Entomol., 63:23-9, 1970.
- VAURIE, P. Revision of the genus *Sphenophorus* in South America. Am. Mus. Novit., (2656):1-30, 1978.