

UTILIZAÇÃO DE DIETAS ARTIFICIAIS À BASE DE MACERADOS DE COL-
MOS DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA VARIE-
TAL À *Diatraea saccharalis* (FABRICIUS, 1794)
(LEPIDOPTERA, PYRALIDAE)¹.

José D. Vendramim²

ABSTRACT

Utilization of artificial diets based on macerated sugarcane stalks for evaluation of the varietal resistance to sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae).

The effect of six sugarcane cultivars on the development of the sugarcane borer was evaluated in order to determine the occurrence of chemical factors associated to resistance of the plant to this pest. For this determination, artificial diets were prepared with the utilization of macerated stalks (juice and fiber) of three cultivars (IAC 48-65, Co 775 and CB 47-355) normally reported as resistant to this pest under field conditions and three cultivars (NA 56-79, IAC 52-150 and CP 51-22) generally reported as susceptible. In the preparation of the diets, 75% of the nutrients (in weight) of a standard diet for sugarcane borer rearing were substituted for the macerated of one of the cultivars. The results have indicated that the insect development was similar on the six diets; thus the cultivars tested did not present chemical factors involved in the resistance to this insect.

RESUMO

Avaliou-se o efeito de seis cultivares de cana-de-açúcar sobre o desenvolvimento da broca *D. saccharalis* com o objetivo de determinar a ocorrência de fatores químicos associados à resistência da planta à praga. Para esta avaliação, foram preparadas

Recebido em 9/7/90

¹ Pesquisa financiada pela FINEP.

² Depto de Entomologia-ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13400 Piracicaba SP. Bolsista do CNPq.

dietas artificiais à base de macerados (caldo e fibra) dos colmos de três cultivares (IAC 48-65, Co 775 e CB 47-355) normalmente referidas como resistentes a essa praga, em condições de campo, e três (NA 56-79, IAC 52-150 e CP 51-22) geralmente mencionadas como suscetíveis. As dietas foram preparadas pela substituição de 75% (em peso) dos nutrientes de uma dieta-padrão para criação da broca, pelo macerado de uma das cultivares. Com base nos resultados obtidos, constatou-se que o desenvolvimento do inseto foi semelhante nas seis dietas, o que permite concluir que as cultivares testadas não apresentam fatores químicos envolvidos na resistência à broca.

INTRODUÇÃO

A broca *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) é considerada uma das principais pragas da cultura de cana-de-açúcar no Brasil, provocando tantos efeitos diretos, representados principalmente pela redução do peso dos colmos, como indiretos, resultantes da penetração (através das galerias e orifícios abertos pela broca) de fungos causadores de podridões que alteram a qualidade industrial da matéria-prima, diminuindo assim o rendimento de açúcar e álcool (GALLO *et al.*, 1988).

Dentre os métodos que podem ser utilizados para o controle da referida praga, o uso de variedades resistentes é considerado o método ideal por apresentar custos compatíveis com uma cultura extensiva e de baixa renda líquida, como é o caso da cana-de-açúcar; por não apresentar as desvantagens do uso de inseticidas e, principalmente, por ser adequado à integração ao controle biológico, que se constitui, praticamente no único método utilizado, atualmente, para o controle da broca.

Para esses estudos visando a seleção de plantas resistentes a insetos, no entanto, é interessante que se conheçam os mecanismos envolvidos na resistência, já que, através de tal conhecimento, poderão ser obtidos subsídios para a definição, de modo mais efetivo, dos projetos de melhoramento visando a obtenção de materiais resistentes.

No que se refere à resistência da cana-de-açúcar à broca, o estudo de tais mecanismos, entretanto, tem se restringido à avaliação do efeito de fatores físicos e morfológicos da planta (MATHES & CHARPENTIER, 1969; AGARWAL, 1969; COBURN & HENSLEY, 1971; MARTIN & COCHRAN, 1975; MARTIN *et al.*, 1975; MACEDO, 1978; LOURENÇÃO *et al.*, 1982; SAAVEDRA, 1987; SOSA, 1988), pouco se conhecendo a respeito da possível influência das substâncias químicas presentes nos diferentes genótipos.

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de cultivares de cana-de-açúcar (incorporadas a dietas artificiais, após a maceração) sobre o desenvolvimento de *D. saccharalis*, visando determinar a ocorrência de possíveis

fatores químicos associados à resistência da planta à referida praga.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Entomologia da ESALQ, em condições controladas (temperatura: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h).

As cultivares foram selecionadas em função do comportamento apresentado (em relação ao ataque de *D. saccharalis*) pelos materiais mais cultivados no Estado de São Paulo, conforme os trabalhos divulgados na literatura. Assim, foram incluídas as cultivares NA 56-79, IAC 52-150 e CP 51-22 normalmente referidas como suscetíveis à referida praga e as cultivares IAC 48-65, Co 775 e CB 47-355, freqüentemente mencionadas como pouco atacadas e que apresentam, portanto, um certo grau de resistência.

Para obtenção dos macerados (caldo e fibra), os colmos das referidas cultivares foram obtidos de plantas cultivadas, em condições de campo. Por ocasião da coleta, as plantas apresentavam 15 meses de idade. Utilizou-se apenas o terço apical dos colmos, considerado mais adequado que o colmo inteiro para este tipo de estudo (VENDRAMIM, 1987). Inicialmente, os colmos foram triturados em um desintegrador de forrageiras e, a seguir, uma amostra de 500g foi submetida a uma prensa hidráulica, obtendo-se assim o caldo extraído e a fibra. O caldo foi pesado e analisado para determinação do brix, enquanto a fibra foi seca em estufa (regulada à 60°C) até peso constante e posteriormente moída, em micro-moinho até obtenção de um material fino e homogêneo.

Na preparação dos meios artificiais, o caldo e a fibra foram incorporados à dieta desenvolvida por HENSLEY & HAMMOND (1968) para criação de *D. saccharalis* (dieta-padrão) (Quadro 1), constituindo cada meio testado um tratamento. Para cada dieta, foram utilizados, em função dos resultados obtidos por VENDRAMIM (1987), 75% do macerado (de uma das seis cultivares) em substituição a igual quantidade (em peso) dos nutrientes (caseína, germe de trigo, sais de Wesson, solução vitamínica e cloreto de colina) da dieta-padrão, mantendo-se constante os demais ingredientes, com exceção da sacarose que foi totalmente suprimida e da água, cujo volume foi regulado em função da quantidade de caldo adicionado.

As quantidades de caldo e fibra utilizadas na preparação de cada dieta (Quadro 2) foram mantidas de acordo com a proporção em peso seco (cana desidratada) em que estes materiais ocorriam em cada cultivar. O peso da fibra foi determinado, após a secagem desse material em estufa à 60°C , enquanto o peso do caldo foi estimado, multiplicando-se o peso inicial do caldo (após a separação da fibra) pelo brix (porcentagem de sólidos solúveis do caldo). Como o líquido (água) não foi extraído do caldo, ele

foi descontado da água que normalmente é colocada na dieta (Quadro 1). Foi também incluído um tratamento representado apenas pela dieta-padrão (testemunha).

De cada dieta, foram preparados 70 tubos, sendo "inoculadas" duas lagartas recém-eclodidas de *D. saccharalis* por tubo. Foram avaliados os seguintes parâmetros: mortalidade das lagartas no 5º dia, duração e viabilidade das fases larval e pupal e peso das pupas (machos e fêmeas).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade das lagartas de *D. saccharalis*, avaliada no 5º dia após a "inoculação", que reflete o efeito fagoestimulante do substrato alimentar, foi bastante reduzida (inferior a 4%) em todas as cultivares testadas, não tendo sido constatada diferença em relação à dieta-padrão, mesmo tendo ocorrido uma variação no teor de sacarose (determinado em relação ao total de componentes da dieta) de 2,94 a 4,93% (Quadro 3).

Isto evidencia que a sacarose, nutriente normalmente considerado fagoestimulante para insetos, estava presente em concentrações adequadas para estimular a alimentação das lagartas recém-eclodidas de *D. saccharalis* em todas as dietas e que provavelmente, este componente está superestimado na dieta-padrão.

As médias relativas à duração da fase larval da referida praga nas dietas à base de macerado, apesar de terem variado entre 39,43 e 42,80 dias, não diferiram estatisticamente entre si (Quadro 4).

Comparando-se, por outro lado, os resultados obtidos nestas dietas com aqueles registrados na dieta-padrão, constata-se que os macerados provocaram um alongamento da fase larval, verificando-se que, em todas as dietas, as médias obtidas diferiram significativamente daquela observada na dieta-padrão (Quadro 4). Os resultados observados nesta última dieta foram semelhantes aos obtidos por HENSLEY & HAMMOND (1968), porém superiores aos registrados, no mesmo meio artificial, por ROE *et al.* (1982), MISHFELDT (1985) e MÉLO & PARRA (1988), o que provavelmente se deva a diferenças nas condições empregadas para a realização desses ensaios.

As viabilidades larvais foram relativamente altas nas seis dietas em que foram incorporados macerados de cana-de-açúcar. Considerando-se a média entre estas dietas, verifica-se que o valor obtido para a viabilidade larval (90,24%) esteve bastante próximo daquele registrado na dieta-padrão (Quadro 4) estando,

por outro lado, dentro da faixa registrada na literatura nessa mesma dieta (HENSLEY & HAMMOND, 1968; ROE *et al.*, 1982; MISHFELDT, 1985; MÉLO & PARRA, 1988).

A duração da fase pupal apresentou uma pequena variação (12,08 a 12,52 dias) em função das cultivares de cana-de-açúcar utilizadas para a formulação dos meios artificiais, não tendo havido diferença significativa entre as médias, embora estas tenham sido estatisticamente superiores àquela registrada na dieta-padrão (Quadro 5) O valor obtido nesta última dieta, por outro lado, foi superior aos registrados por outros autores em criações utilizando o mesmo meio artificial (SGRILLO, 1973; MISHFELDT, 1985; MÉLO & PARRA, 1988).

As viabilidades pupais de *D. saccharalis* também foram relativamente altas nas seis dietas à base de macerado, sendo que a média obtida, considerando-se essas dietas conjuntamente (88,09%), esteve próxima daquela verificada na dieta-padrão (Quadro 5) e dos valores registrados por MISHFELDT (1985) e MÉLO & PARRA (1988), tendo sido, no entanto, inferior à média encontrada por ROE *et al.* (1982).

Em relação ao peso das pupas, constata-se que, para todas as dietas, o peso das fêmeas foi superior ao dos machos (Quadro 6), o que é uma característica marcante para *D. saccharalis* (PAN & LONG, 1961; BOWLING, 1967; SGRILLO, 1973; KING *et al.*, 1975; BREWER, 1981; MISHFELDT, 1985; MÉLO & PARRA, 1988).

Analisando-se cada sexo separadamente, constata-se que, apesar dos pesos médios obtidos nas dietas à base de caldo e fibra terem apresentado alguma variação em função da cultivar de cana-de-açúcar utilizada, não houve diferença estatística entre as médias, tanto para os machos como para as fêmeas (Quadro 6).

Comparando-se, por outro lado, os pesos das pupas provenientes das dietas à base de caldo e fibra com aqueles obtidos na dieta-padrão, verifica-se que, tanto para os machos como para as fêmeas, os insetos criados nas dietas contendo macerados foram significativamente mais leves. Os valores observados na dieta-padrão, no trabalho em questão, foram superiores, tanto para os machos como para as fêmeas, aos registrados na literatura (SGRILLO, 1973; ROE *et al.*, 1982; MISHFELDT, 1985; MÉLO & PARRA, 1988).

Considerando-se os diversos parâmetros avaliados no presente trabalho, verifica-se, comparando-se as dietas à base de caldo e fibra com a dieta-padrão, que, embora a sobrevivência das fases imaturas não tenha sido afetada pela incorporação de maceados à dieta, os demais parâmetros foram influenciados, constatando-se uma maior duração das fases larval e pupal e um menor peso das pupas. Este efeito adverso no desenvolvimento do inseto nas dietas à base de macerado era esperado em função da menor adequação nutricional das referidas dietas em relação aos colmos íntegros pela ausência dos fungos causadores de podridões que se constituem em fonte proteica para a broca (MACEDO *et al.*, 1981) e em função da provável ocorrência de fermentação e oxi-

dação do caldo. No caso da dieta-padrão, a ausência dos fungos é suprida, provavelmente, pelos demais nutrientes que estão superestimados.

Efeitos negativos sobre o desenvolvimento dos insetos criados em dietas à base de tecidos vegetais desintegrados em relação àqueles criados nas respectivas dietas-padrão têm sido citados na literatura por diversos autores como WILSON & WILSON (1974, 1975) que criaram *Pectinophora gossypiella* (Saunders) em dietas à base de maçãs liofilizadas de diversos genótipos de algodoeiro; VENDRAMIM *et al.* (1983) que estudaram a biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em meios artificiais à base de macerados de folhas de milho; MARTINS (1983) que avaliou o desenvolvimento de *D. saccharalis* em dietas contendo extratos aquosos de colmos de cultivares de arroz e WILSON & WISSINK (1986) que avaliaram o crescimento de lagartas de *Ostrinia nubilalis* (Huebner) em dietas à base de plantas liofilizadas de diversas cultivares de milho.

Constatou-se, por outro lado, que a metodologia empregada foi adequada e que, apesar da possibilidade de alteração das características químicas dos macerados, durante a preparação dos mesmos, pode-se sugerir que não há nenhuma substância química envolvida na resistência à *D. saccharalis* nos materiais testados, já que não houve qualquer efeito destes sobre o desenvolvimento do inseto. Isto evidencia que a menor infestação apresentada, em condições de campo, pelas cultivares IAC 48-65, Co 775 e CB 47-355 (selecionadas para esse trabalho como possuidoras de um certo grau de resistência à broca) não se deve a fatores de natureza química e sim a fatores físicos e ou morfológicos, confirmando as observações feitas em relação a outras cultivares de cana-de-açúcar por diversos autores (MATHES & CHARPENTIER, 1969; AGARWAL, 1969; COBURN & HENSLEY, 1971; MARTIN & COCHRAN, 1975; MARTIN *et al.*, 1975; MACEDO, 1978; LOURENÇÃO *et al.*, 1982; SAAVEDRA, 1987; SOSA, 1988).

QUADRO 1 - Composição da dieta de Hensley & Hammond (1968) (dieta-padrão) utilizada para a criação de *D. saccharalis*.

Ingrediente	Quantidade
Caseína	27g
Germe de trigo	27g
Sacarose	45g
Cloreto de colina.....	0,9g
Sais de Wesson	9g
Tetraciclina	0,25g
Metil parahidroxibenzoato	1,35g
Ácido ascórbico	3,6g
Solução vitamínica	9ml
Formaldeído (37,2%)	0,45ml
Água	230ml
Ágar	9g
Água (para o ágar)	550ml

QUADRO 2 - Quantidade de fibra e de caldo de cada cultivar de cana-de-açúcar empregada no preparo das dietas utilizadas para o estudo do desenvolvimento de *D. saccharalis*.

Cultivar	Quantidade	
	Fibra (g)	Caldo (ml)
NA 56-79	44,7	219
IAC 52-150	48,4	196
CP 51-22	46,6	225
IAC 48-65	54,5	175
Co 775	41,6	232
CB 47-355	42,3	256

QUADRO 3 - Mortalidade¹ das lagartas de *D. saccharalis* e teor de açúcares das dietas à base de macerado de colmos de seis cultivares de cana-de-açúcar. Temp.: 27±20C; UR: 70±10%; fotofase: 14 horas.

Dietas das Cultivares	Mortalidade (%)	Teor de açúcares (%)
NA 56-79	1,05	3,79
IAC 52-150	3,09	3,46
CP 51-22	2,08	3,62
IAC 48-65	2,11	2,94
Co 775	2,11	4,06
CB 47-355	1,05	3,99
Dieta Padrão ²	2,82	4,93

¹ Avaliada no 5º dia após a "inoculação"

² Dieta de Hensley & Hammond (1968)

QUADRO 4 - Duração e viabilidade da fase larval de *D. saccharalis* criada em dietas à base de macerado de colmos de seis cultivares de cana-de-açúcar. Temp.: 27±20C; UR: 70±10%; fotofase: 14 horas.

Dietas das Cultivares	Duração ² (dias)	Viabilidade (%)
NA 56-79	40,65 a	89,47
IAC 52-150	41,48 a	84,54
CP 51-22	39,43 a	95,83
IAC 48-65	41,68 a	91,58
Co 775	42,80 a	87,37
CB 47-355	42,01 a	92,63
Dieta Padrão ¹	30,86 b	92,96

¹ Dieta de Hensley & Hammond (1968)

² Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Duração e viabilidade da fase pupal de *D. saccharalis* criada em dietas à base de macerado de colmos de seis cultivares de cana-de-açúcar. Temp.: $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Dietas das Cultivares	Duração ² (dias)	Viabilidade (%)
NA 56-79	12,36 a	83,93
IAC 52-150	12,21 a	91,25
CP 51-22	12,38 a	91,21
IAC 48-65	12,18 a	89,02
Co 775	12,08 a	86,25
CB 47-355	12,52 a	87,85
Dieta Padrão ¹	11,38 b	92,19

¹ Dieta de Hensley & Hammond (1968)

² Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Peso das pupas de *D. saccharalis* proveniente de lagartas criadas em dietas à base de macerado de colmos de seis cultivares de cana-de-açúcar. Temp.: $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Cultivares	Peso (mg) ²	
	fêmea	macho
NA 56-79	132,74 a	87,67 a
IAC 52-150	133,66 a	87,20 a
CP 51-22	136,19 a	98,69 a
IAC 48-65	141,23 a	86,96 a
Co 775	132,46 a	97,33 a
CB 47-355	140,03 a	88,88 a
Dieta Padrão ¹	190,75 b	122,74 b

¹ Dieta de Hensley & Hammond (1968)

² Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

LITERATURA CITADA

- AGARWAL, R.A. 1969. Morphological characteristics of sugarcane and insect resistance. *Ent. exp. appl.* 12: 767-776.
- BOWLING, C.C. 1967. Rearing of two lepidopterous pests of rice on a common artificial diet. *Ann. ent. Soc. Am.* 60(6): 1215-1216.
- BREWER, F.D. 1981. Development of *Heliothis virescens* and *Diatraea saccharalis* on a soyflour-corn oil diet. *Ann. ent. Soc. Am.* 74(3): 320-323.
- COBURN, G.E. & HENSLEY, S.D. 1971. Differential survival of *Diatraea saccharalis* (F.) larvae on 2 varieties of sugarcane. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 14., New Orleans, p.440-444. *Proceedings*.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2ª ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 649p.
- HENSLEY, S.D. & HAMMOND Jr., A.H. 1968. Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. *J. econ. Ent.* 61(6): 1742-1743.
- KING, E.G.; BREWER, F.D.; MARTIN, D.F. 1975. Development of *Diatraea saccharalis* (Lep., Pyralidae) at constant temperatures. *Entomophaga* 20(3): 301-306.
- LOURENÇÃO, A.L.; ROSSETTO, C.J.; GERMECK, E.B.; IGUE, T.; REZENDE, J.A.M.; PEREIRA J.C.V.N.A. 1982. Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação à *Diatraea saccharalis* (F., 1794). *Bragantia* 41: 145-154.
- MACEDO, N. 1978. Comportamento varietal, mecanismo e herdabilidade da resistência da cana-de-açúcar ao ataque de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) Tese de Doutorado. ESALQ/USP, Piracicaba, 88p.
- MACEDO, N.; MACHADO NETO, R.; BOTELHO, P.S.M.; ABRAMO FILHO, J. 1981. Podridão vermelha em cana-de-açúcar como fonte de alimento para *Diatraea* spp. *Bras. açuc.* 98(5):12.
- MARTIN, F.A. & COCHRAN, B.J. 1975. Sugarcane internode rind hardness. *Sug. azuc.* 70(2): 26-30.
- MARTIN, F.A.; RICHARD, C.A.; HENSLEY, S.D. 1975. Host resistance to *Diatraea saccharalis* (F.): relationship of sugarcane internode hardness to larval damage. *Environ. Ent.* 4: 687-688.
- MARTINS, J.F.da S. 1983. Resistência de variedades de arroz à *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae) e sua associação com características biofísicas e bioquímicas das plantas. Tese de Doutorado. ESALQ/USP. Piracicaba, 139p.

- MATHES, R. & CHARPENTIER, L.J. 1969. Varietal resistance in sugar cane to stalk moth borers. In: J.R. WILLIAMS; J.R. METCALFE; R.W. MUNGOMERY; R. MATHES, eds. *Pests of Sugar Cane*. Amsterdam, Elsevier, p. 175-188.
- MÉLO, A.B.P. de & PARRA, J.R.P. 1988. Biologia de *Diatraea saccharalis* em diferentes temperaturas. *Pesqui. Agrop. bras.* 23 (7): 663-680.
- MISHFELDT, L.H. 1985. Comparação de dietas artificiais para a criação de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba 120p.
- PAN, Y. & LONG, W.H. 1961. Diets for rearing the sugarcane borer. *J. econ. Ent.* 54 (2): 257-261.
- ROE, R.M.; HAMMOND Jr., A.M.; SPARKS, T.C. 1982. Growth of larval *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) on an artificial diet and synchronization of the last larval stadium. *Ann. ent. Soc. Am.* 75 (4): 421-429.
- SAAVEDRA D., J.L. 1987. Mecanismos morfológicos de resistência de quatro cultivares de caña de açúcar a *Diatraea saccharalis* Fab. *Revta peru. Ent.* 30: 87-90.
- SGRILLO, R.B. 1973. Criação em laboratório da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) visando seu controle. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba 98p.
- SOSA Jr., O. 1988. Pubescence in sugarcane as a plant resistance character affecting oviposition and mobility by the sugarcane borer (Lepidoptera, Pyralidae). *J. econ. Ent.* 81(2): 663-667.
- VENDRAMIM, J.D. 1987. Desenvolvimento de um meio artificial à base de caldo e fibra de cana-de-açúcar para estudos de resistência à *Diatraea saccharalis* (F.1794). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11, Campinas, p.451. *Resumos*.
- VENDRAMIM, J.D.; GIUSTOLIN, T.A.; MELO, F.M.de; OLIVEIRA, R.M. de. 1983. Criação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em meios artificiais com diferentes proporções de macerado de folhas de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, Brasília, p.179. *Resumos*.
- WILSON, R.L. & WILSON, F.D. 1974. Laboratory diets for screening cotton for resistance to pink bollworm. *Cotton Grow. Rev.* 51: 302-308.
- WILSON, R.L. & WILSON, F.D. 1975. A laboratory evaluation of primitive cotton (*Gossypium hirsutum* L.) races for pink bollworm resistance. *ARS W-30, USDA*, 9p.
- WILSON, R.L. & WISSINK, K.M. 1986. Laboratory method for screening corn for european corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) resistance. *J. econ. Ent.* 79: 274-276.